

第七章 钢结构工程

7.1 施工及验收技术规范、规程和标准（见表 7-1）

施工及验收技术规范、规程和标准

表 7-1

序号	名 称	编 号
1	《钢结构工程施工质量验收规范》	GB50205-2001
2	《建筑钢结构焊接技术规程》	JB/J81-2002
3	《钢结构高强螺栓连接的设计、施工及验收标准》	JGJ82-91
4	《碳素结构钢》	GB700
5	《低合金高强度合金钢》	GB/T1591
6	《钢结构用扭剪型高强度连接副》	GB/T3632
7	《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级法》	GB11345-89
8	《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》	GB8923-88
9	同类工程施工经验	

7.2 钢结构工程专业介绍

主要钢结构项目包括：A 区的钢支撑、钢雨罩、B 塔屋顶钢架、群房出入口钢架、裙房屋顶冷却塔支撑及维护结构、A 塔的钢柱、钢梁。

主结构采用 Q345B 低合金钢，柱为焊接 H 形截面，其中 1 轴及钢支撑为焊接箱形截面表面焊栓钉。梁为焊接 H 形截面，梁柱节点为铰接。钢结构连接用扭剪形高强度螺栓，性能为 10.9 级。

裙房主出入口雨罩部分屋面采用压形钢板做底膜的组合屋面，框架梁上表面焊接栓钉。

型钢柱、型钢梁、钢桁架、钢雨罩、冷却塔支架，质量等级为一级，屋顶周边钢支架为二级，均要进行超声波探伤检查。

全部钢构件须喷砂除锈至 Sa2.5 级，刷红丹一遍，防锈漆二遍。

钢结构表面喷涂防火涂料，耐火极限达到设计要求。

7.3 钢结构加工制作工艺

7.3.1 钢结构制作准备工作

7.3.1.1 施工准备

根据设计院施工图及文件，制作厂将会同业主、原设计、吊装等单位，对钢结构的建造进行充分的讨论，从而确定可行的施工方案，同时进行钢结构的细化图设计、工艺设计及原材料的采购。

◇ 细化图设计

根据设计施工图及文件的要求，在认真消化吸收的基础上采用 CAD 软件对结构的构件尺寸进行复验，以得出准确的构件的相关位置、尺寸、角度等数据，并根据吊装和运输的要求，进行钢柱、钢梁等构件及机加工零件的细部设计，其中有些应包括分段图。图纸中具有各详视图、节点连接详图，并注明安装位置、结构标高、相关尺寸、焊接要求、精度要求、涂装要求及相应的材料表。细部图将送交源设计确认，作为施工验收的依据。

◇ 工艺设计

根据施工方案的要求，进一步编制制作工艺、焊接工艺、涂装工艺、拼装工艺、运输方案等工艺文件，设绘工装、夹具、膜板、制作及拼装胎架、运输托架等工艺图。

◇ 工艺技术准备

在主任工程师的主持下，编制钢结构制作工艺规程、技术文件指导全部生产过程。

工艺规程的主要内容：

- ✓ 制定各种类型构件的总体加工方案、方法及工艺流程；
- ✓ 规定各主要工序加工方法、质量标准及检查方法；
- ✓ 制定成品检查验收标准及检查方法；
- ✓ 制定工艺装备方案。

由主管工艺员（师）编制下列工艺技术文件：

- ✓ 钢结构构件生产流程明细表；
- ✓ 零件加工工艺过程单；
- ✓ 焊接工艺规程；
- ✓ 构件配料卡片。

7.3.1.2 材料供货、管理及检验

- ◇ 我公司为 ISO9002 质量体系认证单位，有健全的质量保证体系。在材料供货方的选择上，我们始终坚守信誉第一的原则，经过广泛的市场调查，优中选优，选择一些供货商作为材料供应的合格分供方。在此基础上通过材料的采购招标，确定最终供应商，确保做到质优价廉。
- ◇ 材料进货检验和试验的工作流程（见图 7-1）。

材料进场检验流程图

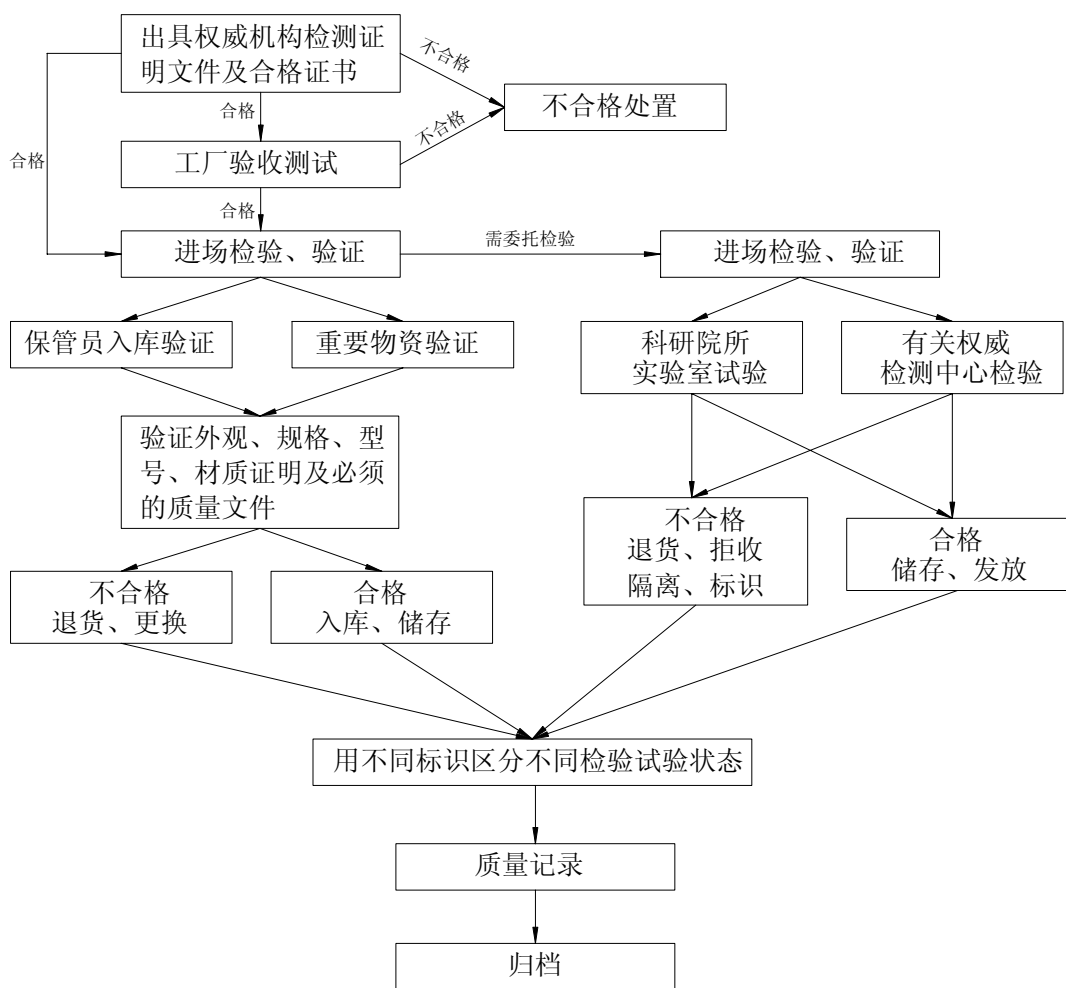


图 7-1 材料进货检验流程图

- ◇ 材料供应商要提供材料质量证明书原件或加盖供材单位检验公章和经办人章的有效复印件。材质证明书上各项理化指标必须符合现行国家标准的规定。
- ◇ 材料进货质量检验主要由材料质检员、材料工程师负责，钢板的明显

部位要有清晰、牢固的钢印标志，并有材料制造标准代号、材料牌号及规格、炉（批）等标志。钢板进场后首先进行材质证明的复验，合格后转入下道工序，不合格退货。

- ◇ 钢板表面质量的检查除符合国家现行标准规定外，还应符合下列规定：
 - ✓ 钢材表面有锈蚀，麻点或划痕缺陷时，其深度不得大于板材厚度负允许偏差的 1/2。
 - ✓ 钢材表面的锈蚀应符合《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB8923 的规定的 C 级。
- ◇ 钢材端边或断口处不应有分层、夹渣等缺陷。
- ◇ 办理材料入库手续，登记造册。
- ◇ 本工程使用的焊接材料、高强螺栓及涂装材料均要有质量合格证明文件，高强螺栓还要复验其扭矩系数。对于焊钉及焊接瓷环的规格、尺寸及偏差应符合《圆柱头焊钉》（GB10433）中的规定。焊条外观不应有药皮脱落，焊芯生锈等缺陷，不应受潮结块。

7.3.2 钢结构制作工艺

7.3.2.1 H 形梁柱制作工艺

A. H 形梁柱制作工艺流程图

原材料→钢材复验、入库、存放、发放→钢材预处理→排料、划线、放样→剪切→自动切割→调平→钢板对接、探伤→刨边→型钢组装→焊接（自动埋弧焊）→矫正（翼缘矫正机、火焰矫正）→检测→钻模控制制孔→涂装

B. 梁柱主要截面形式（见图 7-2）

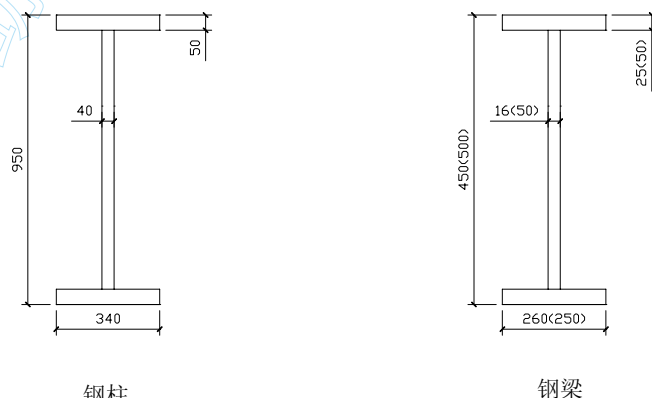


图 7-2 梁主要截面形式

C. H形梁柱制作工艺

- ✧ 在预制平台上根据图纸的几何尺寸，按 1：1 的比例放样，确认尺寸无误后下料。
- ✧ 放样和下料时要根据工艺要求预留安装焊接收缩量及切割、铣平等加工余量。
- ✧ 梁柱下料全部采用数控切割机，由于焊缝质量等级要求严格，所以焊缝为全熔透焊缝，在腹板上要开双面坡口（见图 7-3）。

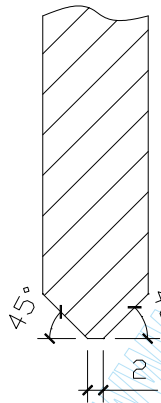


图 7-3 H形梁柱制作工艺

- ✧ 对切割后的板料表面进行检查，切割后不准有裂纹、夹渣、分层和大于 1 mm 的缺棱。

气割允许偏差 (mm)

表 7-2

项 目	允 许 偏 差
零件宽度、长度	±3.0
切割面平面度	0.05t 且不大于 2.0
割纹深度	0.2
局部缺口深度	1.0

- ✧ 焊接要严格执行设计、规范的要求，并编制焊接工艺指导施工。
- ✧ 梁柱组装时，其翼缘板、腹板的接口必须错开且大于 200mm 以上。在焊接时两端必须加设引弧板，防止端头产生焊接缺陷（见图 7-4）。

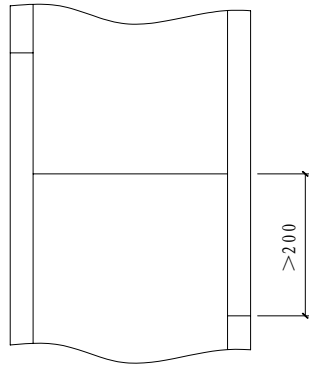


图 7-4 梁柱组装

- ◇ 钢柱每米重量约 0.55t，要根据现场塔吊的吊装能力和回转半径确定钢柱的长度。在具体实施工程中尽量把接口放在楼层标高 1m 以上，这样既可以节约脚手架的搭设，又便于安装（见图 7-5）。

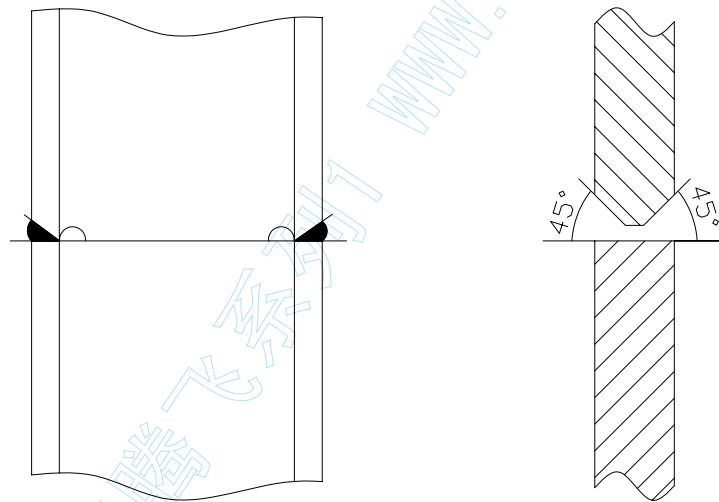


图 7-5 钢柱安装接头形式

- ◇ H 形梁柱焊接完成经校型后其两端应铣平，确保组对质量，同时又保证底座板与柱底磨光顶紧。

7.3.2.2 箱形柱支撑加工工艺

- A 箱形柱制作工艺流程图（见图 7-6）

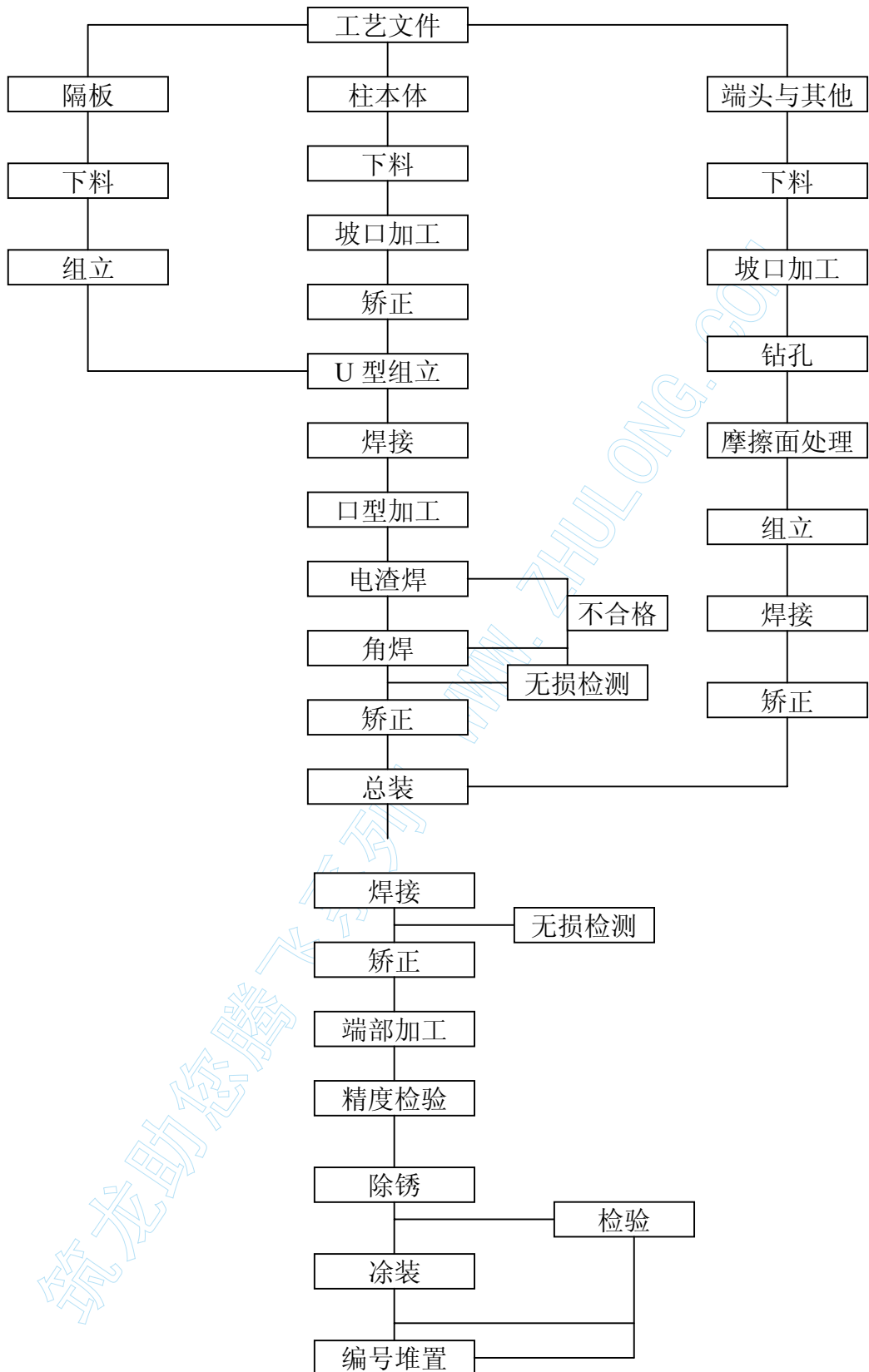


图 7-6 箱形柱制作工艺流程图

B 箱形柱、支撑制作工艺

◇ 材料校验合格后进行下料，下料前必须认真熟悉图纸和加工工艺要求，

严格执行三检制，钢支撑必须放出大样后才能确定下料长度。

- ◇ 为确保焊接质量两侧腹板边缘必须用刨边机加工坡口，坡口角度 45° 钝边 2mm（见图 7-7）。

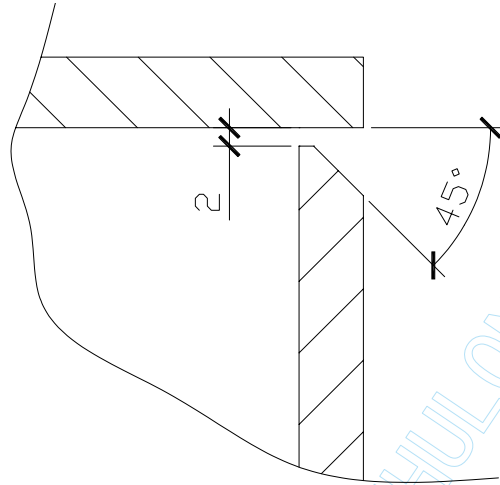


图 7-7 刨边机加工坡口

- ◇ 板料气割时应至于平台上，用数控切割机下料。箱形柱的组对应在组装胎具上进行。
- ◇ 组对时应先将一侧面板放在胎具上固定卡住，将另一侧面板靠在支架上形成 90° 直角，经检查无误后点焊（见图 7-8）。

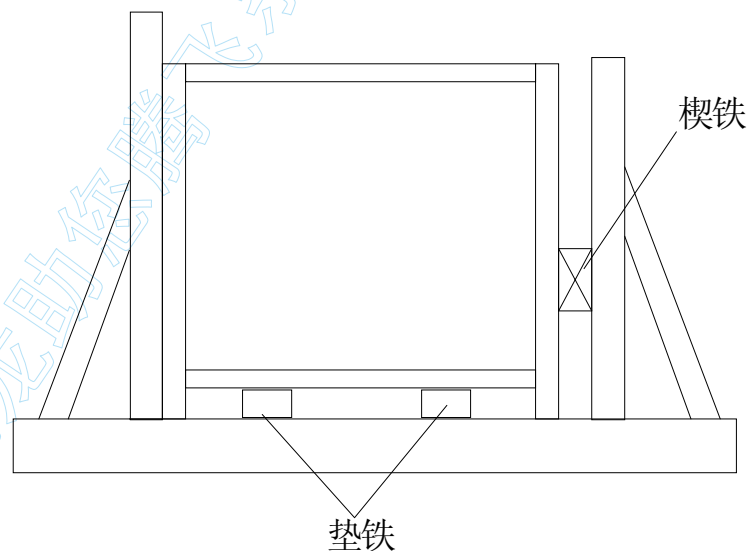


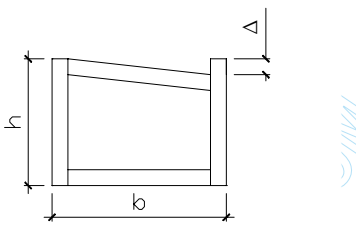
图 7-8 组对图

- ◇ 再装另一侧面板而后用楔铁紧固，检查断面对角线尺寸符合要求后，同时点焊支撑最后封顶板，进行总体检查。检查内容包括高度、宽度、

组对间隙、错边量等，几何尺寸应符合下列规定，达到要求后即可开始焊接（见表 7-3）。

几何尺寸规定

表 7-3

箱形截面高度	± 2.0	
宽度 b	± 2.0	
垂直度 Δ	$b/200$ ，且不大于 3.0	

✧ 焊接仍采用龙门自动焊（船型焊接）。

7.3.2.3 B 塔屋顶钢结构加工工艺

- ✧ 在招标图纸中钢架结构截面尺寸未定，待确定设备后由设计确定。
- ✧ 从视图中看出钢架为管结构，结构之间为相贯线连接，为此要用相贯线切割机下料。
- ✧ 连接处要开坡口，制定焊接工艺，焊后进行无损检测。

7.3.2.4 变截面箱形梁加工工艺

钢雨罩中部分梁与吊杆为变截面箱形梁，在加工过程中首先要按 1:1 画出大样图，求取杆件的下料长度。

下料后凡需要拼接部分均要开坡口，焊后 100% 无损探伤检测。

组对应在专用组装胎具上进行（与箱形梁组装胎类同）当底和两侧侧板点固后，点焊隔板。装配点焊时不得在焊道外打火，尽量避开焊缝的起点、终点。隔板要求刨边顶紧，最后装顶板。

焊接采用手工电弧焊，主要采用退焊法施工。对于较长焊缝可分两段，每段中再分若干小段，主要目的是分散应力减少焊接变形（见图 7-9）。

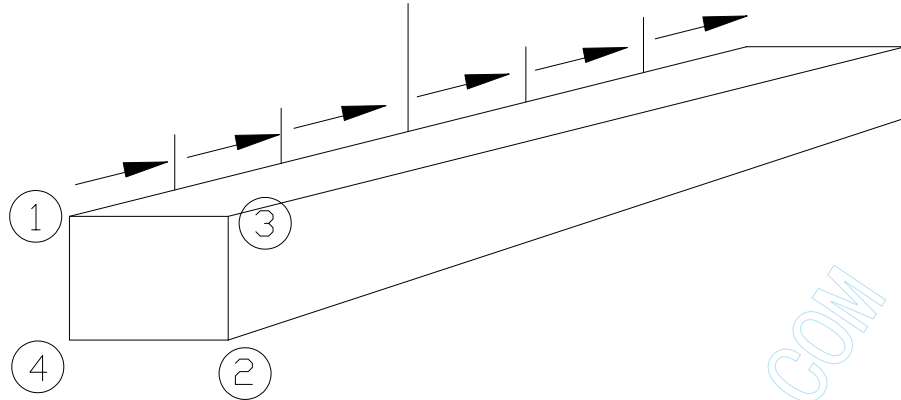


图 7-9 变截面箱形梁加工工艺

7.3.2.5 焊接工艺

A 焊工资格要求:

- ✧ 凡是参加焊接的焊工，必须由有锅炉压力容器考试合格证的焊工来承担。
- ✧ 为了保证焊接质量，施工前应对焊工进行专门的技术培训，提高焊工的操作技能，提高焊工遵守工艺规范的自觉性和责任感。
- ✧ 凡是参加焊接的焊工必须具备良好的身体素质，焊接是非常艰苦的工作。没有良好的身体素质是无法完成焊接工作的，更保证不了焊接质量。

B 电焊条的管理:

- ✧ 焊丝使用前必须除净锈蚀和油污，焊剂要烘干。施工现场要专设焊条二次库，库内应设有温度计、湿度计、吸湿机和通风机，库内的相对湿度在 60% 以下。
- ✧ 焊条二次库要有专人负责管理。建立责任制，做好各项工作保证焊条质量。
- ✧ 电焊条应按牌号、规格、分开码放，离开地面和墙壁均为 0.3m，保证焊条通风良好。
- ✧ 焊条二次库管理人员要负责做好焊条的编号，制造日期、厂家、烘干日期、烘干温度与时间，保温温度与时间的记录工作。
- ✧ 焊条二次库管理人员要做好焊条的发放工作，要严格按焊接工艺要求进行发放。不合格的焊条不允许发放，要做好领用日期、领用人、焊接部位的记录。
- ✧ 焊条二次库管理人员要做好未用完焊条的回收工作，回收焊条要统一保管，

要做好回收记录，要坚持焊条头的回收制度。

- ✧ 焊条不得超过两次高温烘烤，为了防止浪费焊条，经二次库烘干的焊条首先发放使用，当日用完。
- ✧ 焊条二次库管理人员按要求建立好各种台账，并做好详细记录。
- ✧ 录，做好资料的记录、整理、保管工作。

C 施工现场气象管理：

- ✧ 根据国家标准中的规定，当焊接环境出现下列任意情况时，如无有效的防护措施，禁止施焊。
 - ✓ 风速大于 8m/s
 - ✓ 施工现场相对湿度大于 90%
 - ✓ 下雨、下雪
- ✧ 施工现场气象管理人员要切实做好气象管理工作，提前与气象部门联系，随时掌握气象变化，提前做好准备工作。保证焊接工作的顺利进行。

D 焊接技术质量过程管理：

- ✧ 做好焊接设备的各项准备工作，保证焊接设备的完好，仪器、仪表的灵敏度有效。
- ✧ 检查坡口表面质量，组对质量应符合规范要求。
- ✧ 根据实际情况制定焊接工艺。

E 焊接点固要求：

- ✧ 焊缝点固焊所使用的焊接材料，焊接技术要求要与主体焊缝焊接工艺相同（包括吊装卡具、方母）。
- ✧ 焊缝点固前必须清除坡口内表面铁锈、油污、水分和尘土、清除干净后方可点焊。
- ✧ 焊缝点固焊的焊肉长度，焊肉高度及间距，见表 7-4。

焊缝点固焊的焊肉长度、焊肉高度及间距 表 7-4

点固焊缝长度	间 距	焊肉高度
60~80mm	300mm	>10mm

- ✧ 焊缝点固焊表面不得有裂纹和气孔，如出现上述缺陷，必须用砂轮或气刨清除，经检查确认彻底清除后，重新点固。

F 焊接过程中工艺规范及焊接线能量的测量与控制:

- ✧ 正确选择焊接规范控制好焊接线能量是保证焊接质量的重要因素。合理的焊接规范可使焊接线能量控制在工艺规范规定的范围内。线能量过大时,造成焊缝晶粒粗大,热影响区增宽,屈服极限下降,冲击韧性下降。因此要控制好其上限。结构本身刚性大,焊接时若线能量过小,则冷却速度加快,热影响区就会硬化,加之氢的作用易产生裂纹,所以在焊接过程中要严格控制焊接规范,以保证焊接质量。
- ✧ 焊接线能量的控制在于焊接工艺执行检查人员的责任落实是否尽到责任。要求检测人员要认真执行工艺规范纪律。严格要求每个焊接人员的执行情况。做好焊缝线能量的测量和记录工作。
- ✧ 要求焊缝线能量测量管理人员要认真对待这项工作,要尽职尽责,要和预热人员密切配合控制好预热温度,掌握焊接过程电流,电压焊接速度情况,确保焊接工艺规范的落实。

G 焊接顺序:

- ✧ 钢柱、钢梁全部采用龙门自动焊焊接,焊缝交错焊。
- ✧ 焊接前要在端头设置引弧板,焊后割除(见图 7-10)。

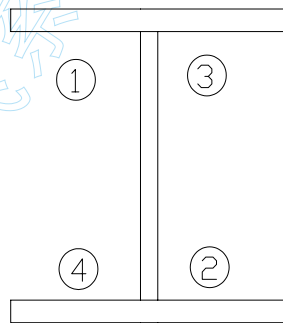


图 7-10 焊接前图示

先焊①的焊缝;再焊②的焊缝;然后再焊③的焊缝;最后焊④的焊缝。

- ✧ 每焊完一遍必须将焊药皮除净,用压缩空气将焊道吹扫干净。
- ✧ 焊接箱形梁时必须用二氧化碳打底,然后用埋弧焊照面。

H 焊接过程要求:

- ✧ 焊工在焊接过程中要严格执行工艺标准,坚决服从测量管理人员的管理。一切行动听指挥,要统一行动,保证焊接程序和焊接质量。

- ◇ 焊工领取焊条时必须听从二次库管理人员的管理，按规定将烘干后的焊条放入规定的保温筒内。使用时要随用随取，焊条在保温筒内存放时不得超过 4h，并保温 80℃，超出时间和焊条温度低于 80℃时应停止使用，焊条送回二次库，重新按规定领用。
- ◇ 焊缝焊接前将所焊焊缝内及两侧各 20mm 范围内的铁锈，油污、水、尘土清除干净，保证坡口表面的清洁。
- ◇ 焊接引弧应在坡口内，严禁在坡口外引弧，防止产生母材表面裂纹。段与段之间接头处应用角向磨光机磨出便于接头的坡度。层与层之间起焊点（接头处）应错开 100mm 层间清渣打磨时应清理干净。

I 焊缝电弧气刨清根技术要求：

- ◇ 经无损检测不合格需返修的焊缝，清根选用电弧气刨。气刨工作是整个焊接过程中较为重要的环节之一。气刨质量的好坏直接影响着焊接质量，要求气刨工作在操作时精神要集中，刨出的焊缝要光滑平整，为后续焊接打好基础。
- ◇ 气刨清根时，应先打开空气阀门，再引燃电弧进行清除。气刨清至坡口焊缝根部无任何缺陷为止，工艺规范（见表 7-5）。

工艺规范

表 7-5

极性	电流	碳棒规格	碳棒使用长度	碳棒与工件角度
直流反接	500	8mm	3~100mm	45°

气刨宽度	气刨深度	空气压力	电弧长度	气刨速度
9~11mm	无缺陷	大于 0.4MPa	1~2mm	1m/min

- ◇ 气刨清根引燃电弧时，要看准图标，一定在坡口内引燃电弧，严禁擦伤母材。
- ◇ 气刨后的焊接要用角向磨光机彻底清除渗碳层或淬硬层，将气刨后的坡口打磨出金属光泽，经检查合格后进行 100%渗透检查。确定坡口根部无任何缺陷后方可进行焊接。

J 无损检测

- ◇ 钢结构焊缝为全溶透焊缝，除屋顶周边钢支架质量等级为二级外，其余均为一级，需进行 100%无损检测。
- ◇ 要求操作人员持证上岗，严格执行操作规程。由无损检测责任工程师审定检测结果，对于返修的焊缝进行缺陷定性检测。

K 焊接变形后的矫正：

- ◇ 通过一系列的控制变形措施的实施会减少很多的变形，但仍将存在一些局部的扭曲变形，可通过下述两种方法矫正。
- ✓ 通过翼缘校型机进行校正（局部变形）。
- ✓ 整体变形采用火焰矫正法：加热温度控制在 500~800℃之间，要追正确选择加热范围，一般可在上翼缘板上加热矩形面积，在腹板上加热三角区域来矫正。

7.3.2.6 钻孔工艺

- ◇ 钢柱与钢梁采用高强螺栓进行连接，为此连接板需钻孔。
- ◇ 钢柱上要穿主筋、箍筋，每一层梁柱节点上都有钻孔，量很大。
- ◇ 钻孔质量的好坏直接关系到结构的安装质量，因此钻孔前必须认真审图，将同种规格数量较多的挑出来，采用模板制孔，对于数量较少的采用样板制孔。
- ◇ 钢柱上的号孔位置极为重要，应按照排筋图布孔。
- ◇ 在钻孔过程中，孔壁要与构件表面垂直，孔边的毛刺、飞边用砂轮打磨。

7.3.2.7 摩擦面处理工艺

- ◇ 因梁柱的连接为高强螺栓，所以要进行摩擦面的抗滑移系数试验。试件与所代表的钢结构构件应为同一材质，同批制作，采用同一摩擦面处理工艺。表面处理采用喷砂除锈的方法。
- ◇ 以钢结构制作批为单位，每批三组，抗滑移系数检验的最小值必须大于或等于设计规定的 0.45，否则摩擦面应重新处理。
- ◇ 摩擦面检测单位应为有国家检验资质的允许偏差科研院所。
- ◇ 加工后的构件表面应平整、无焊接飞溅、无毛刺、无油污，采取保护措施防止沾染脏物和油污。

7.3.2.8 焊钉焊接工艺

A 工艺确认:

✧ 在焊接操作前,首先在每块试验板上焊上两个栓钉,使其由原来坐标轴弯曲 30° ,检验栓钉的抗拉强度,如果在两个栓钉中的任何一个在焊接部位出现横裂,就需要调整焊接工艺后,重新做上述检验。如果第二次的两个螺栓又一次失败了,要继续做试验,直到连续二次检验均获得合格后,才可进行钢构件上栓钉的施焊。

✧ 在每次焊接工艺有改变时,均需进行上述检验。

如果发现焊层有不够强度的现象,应作处记号并告知有关人员,查明原因,并调查焊接工艺后,才可焊接其他栓钉。

B 外观检查:

✧ 焊接完毕后,用尖头手锤轻轻敲击每个栓钉的焊接处,进行焊层外观检查栓钉四周是否有焊层。

✧ 弯曲试验:对焊层不完善的栓钉;用手锤敲击发出空隙回声的的栓钉;对焊接后的长度超过 1.6mm 规定值的栓钉。上述栓钉均需用手锤敲击,使其从原来的坐标弯曲 15° 。将焊层不完善的栓钉弯曲 30° 后,其弯曲方向应使焊层不完善处受到最大的拉力,如果被检钉没有出现裂缝或断裂,这根柱上的已焊栓钉被认为合格。

✧ 凡栓钉外观不合格者,一律打掉重焊:外观有缺陷时,进行打弯检查。外观检查合格者,进行 1% 的抽样打弯检查。弯 30° 左右,检查焊肉有开裂者为不合格,一律打掉重焊。欲施焊栓钉部位必须先放线,以保证栓钉位置的准确。其相邻的两只栓钉需用以上方法进行检查。

✧ 栓焊工应经过专门技术培训和试焊训练,方可现场施焊。

◇ 每天将栓钉焊接记录下来。

C 操作注意事项：

- ◇ 电源开关是否闭合。
- ◇ 当扳动焊枪开关时，微动开关是否发出“咔嚓”声。
- ◇ 焊接药座与母材之间是否紧合，是否有绝缘杂质。
- ◇ 如果发生焊接电缆和操作装置紧拉的，禁止拖拉焊枪。
- ◇ 潮湿区域的焊接：
 - a) 翼缘潮湿或油污处不能进行焊接；
 - b) 油漆及镀锌处不能焊接；
 - c) 雨、雪天不能进行焊接。

D 设备使用时，每班焊接完毕，一定要将时间控制器焊枪及电缆接头收齐，放入室内。禁止接头被雨水泡湿。焊接中要将焊机散热，并将遮盖物全部揭去，用后再盖好。连接电缆的延伸，在焊接时，不允许电缆打圈、缠结，否则电流值将被降低。

E 当进行栓钉焊接时，要稳妥执拿焊枪，严格注意焊接情况，防止水分进入电弧区。

7.3.2.9 除锈工艺

- ◇ 除锈好坏直接关系到防腐工程质量的好坏，为此本工程应严格按设计要求和有关规定进行施工，采用喷砂除锈质量等级要达到《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》中的 sa2¹/₂ 级。
- ◇ 本工程采用抛丸机进行除锈，经处理后的构件表面应没有油脂、污垢、氧化皮等，喷砂后的质量应由施工监理检查确认后方可进入涂装工序。
- ◇ 凡喷砂后的构件表面为防止受潮湿等气候影响，应尽快喷涂底漆。正式喷漆前应将梁柱表面的浮锈、灰尘等清除干净。

- ◇ 油漆应按说明书的要求进行合理配比，涂装时的环境温度和相对湿度应符合说明书的要求。
- ◇ 涂装时构件表面不应有结露，涂装后 4h 内应免受雨淋。
- ◇ 钢构件表面刷红丹底漆 2 遍，干漆膜总厚度不小于 75~100 μm 。
- ◇ 喷涂过程中应对油漆质量进行检查，表面不应漏涂，涂层不应脱皮和返锈。
- ◇ 喷涂后应立即把原构件编号标注上去避免安装时造成失误。

7.3.2.10 构件验收

- ◇ 构件制作完毕后，由质检部门按图纸和验收规范的规定，对成品检查验收。
- ◇ 钢柱外形尺寸偏差（见表 7-6）

钢柱外表尺寸偏差

表 7-6

项目	允许偏差		检验方法
一节柱高度 H	± 3.0		用钢尺检查
两端最外侧安装孔距离 l_3	± 2.0		
铣平面到第一个安装孔距离 a	± 1.0		
柱身弯曲矢高 f	$H/1500$ ，且不应大于 5.0		用拉线和钢尺检查
一节柱的柱身扭曲	$h/250$ ，且不应大于 5.0		用拉线、吊线和钢尺检查
牛腿端孔到柱轴线距离 l_2	± 3.0		用钢尺检查
牛腿的翘曲或扭曲 Δ	$l_2 \geq 1000$	2.0	用拉线、直角尺和钢尺检查
	$l_2 > 1000$	3.0	
柱截面尺寸	连接处	± 3.0	用钢尺检查
	非连接处	± 4.0	
柱脚底板平面度	5.0		用钢尺和塞尺检查

- ◇ 钢构件出厂时要提交下列质量证明文件和技术文件。
 - ✓ 设计图纸
 - ✓ 工程洽商
 - ✓ 材料质量证明书
 - ✓ 高强螺栓抗滑移系数实测报告
 - ✓ 焊接无损检验记录
 - ✓ 发货清单

7.3.2.11 运输方案

- ◇ 工地地处闹市，且钢结构构件吨位较大，只能夜间运输。运输前要实地勘查运输路线，大件运输时还要得到交管部门的协助。
- ◇ 对于钢立柱、梁要依次码放，每层之间垫木块（要求在同一位置）防止变形，并用紧绳器紧固。
- ◇ 构件的码放和搬运由有经验的人负责，要尽可能减少构件在现场搬运。
- ◇ 构件装卸时要设置好吊点，并且要有防止划伤构件表面漆膜的措施。

7.4 钢结构安装施工工艺

7.4.1 柱地脚螺栓连接

7.4.1.1 检测步骤

- ◇ 柱脚螺栓的埋设及第一根柱安装，混凝土基础面上的柱脚螺栓的埋设精度直接影响上部钢结构的安装精度，对地脚螺栓中心位置和标高要严格控制。
- ◇ 柱地脚安装是在土建的基础上进行的，因此在施工中按以下工艺进行。（见图 7-11）

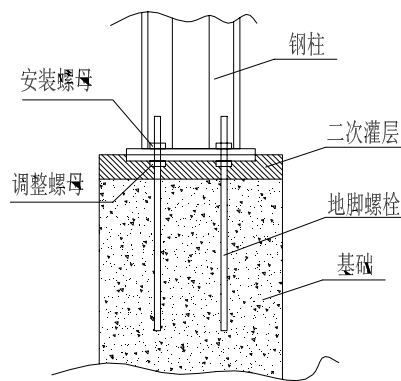


图 7-11 柱地脚安装施工工艺

7.4.1.2 安装前检验项目：

- 基础实际坐标（水平、纵向、横向）偏差
- 基础水泥保养期及强度检验报告
- 构件偏差

7.4.1.3 钢柱地脚安装步骤

清理基础表面，除去杂物→核对基础标准线→画出基础表面中心线→画出柱地脚中心线→调整预埋板的调整螺母并紧固→钢柱就位→调整钢柱标高调整螺母焊接固定→以防灌浆时移动然后移交土建灌浆

7.4.2 测量工艺

7.4.2.1 测量方法

- ◇ 钢结构安装施工测量放线工作是各阶段的先行工序，又是主要控制手段，是保证工程质量的中心环节。
- ◇ 工程定位放线，按城市勘测部门提供的水准坐标点和施工总平面图为依据，定位顺序为：

资料核查→内部核算→外部核算→定位测量→定位自检→定位验线

7.4.2.2 要点

- ◇ 根据本工程结构特点和实际情况，选用角度交汇法测量。用角度交汇法分别测出钢柱的安装轴线基准点，分别在轴线点上安装仪器，两架仪器同时放出各安装位置点。
- ◇ 基础预埋件基础验线：根据永久性桩，检查基础主轴线各两条，使主轴线安全闭合，根据主轴线放出主轴网。

7.4.3 钢柱钢梁安装

7.4.3.1 钢柱就位

- ◇ 钢柱吊装前先将中心线标出便于找正，钢柱安装要垂直起吊，吊点拴在方母上。就位后立即进行校正，校正后进行永久性固定。（见图 7-12）

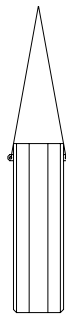


图 7-12 钢柱吊装

- ◇ 钢柱吊装时先调整标高，再调整位置，最后调整垂直偏差。

- ◇ 每节钢柱的定位轴线应从地面控制轴线引上来，不准从下层柱的轴线引出。
- ◇ 为了便于钢柱的找正，可事先在楼层混凝土结构中预设若干个锚点，便于挂倒链。（见图 7-13）

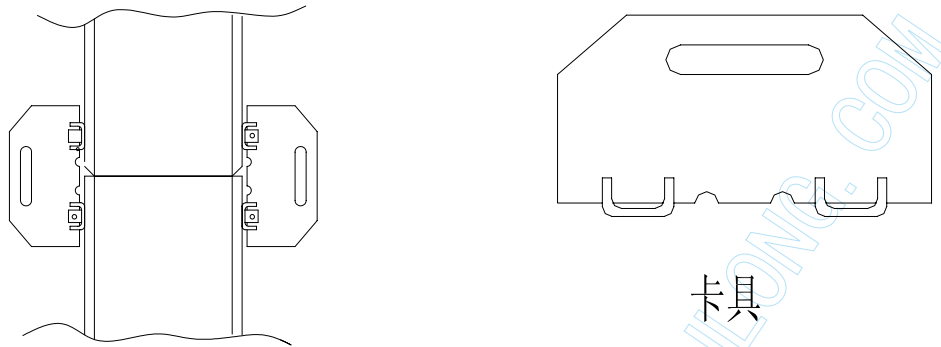


图 7-13 钢柱的找正

- ◇ 钢柱垂直度、错边量、组对间隙的调整采用专用的组装卡具，当垂直度小于 $h/10000$ 时即为合格，即可开始焊接。
- ◇ 为了便于钢柱的找正，可事先在楼层混凝土结构中预设若干个锚点，便于挂倒链。（见图 7-14）

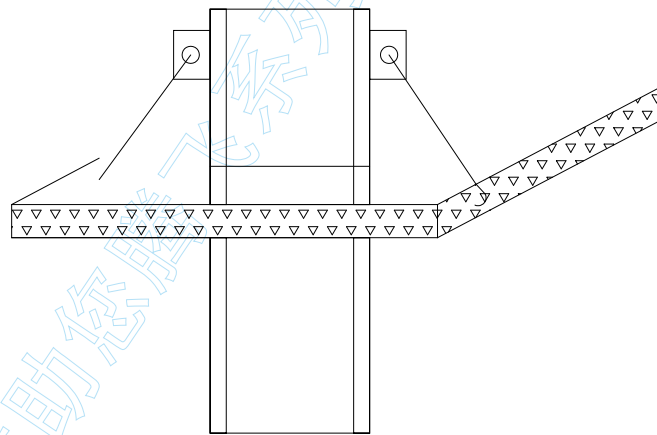


图 7-14 钢柱的找正

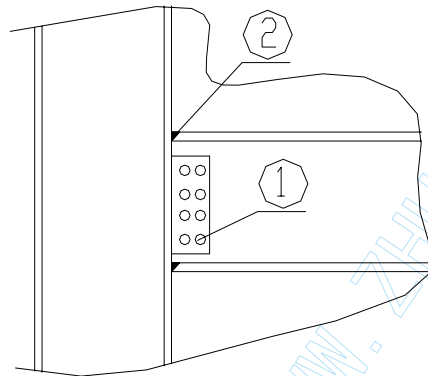
7.4.3.2 焊接

- ◇ 钢骨柱现场安装焊接，由于截面大，钢板厚，焊接时由两个焊工在柱子两个相对边的位置以大致相等的速度逆时针方向施焊，以免产生焊接变形。一个焊工焊两面，前者要在焊道要认真清渣，焊到棱角处要放慢焊条运行速度。使棱角成方角。

- ◇ 梁翼缘板与柱连接时，要充分考虑梁的受力情况，在荷载作用下，梁的上翼缘受压，下翼缘受拉，所以要先焊梁的上翼缘，再焊下翼缘。

7.4.3.3 钢梁安装

- ◇ 钢梁安装前要重点检查坡口质量，铁锈要除净，有缺损的要修补。
- ◇ 梁柱连接、梁次梁连接均要采用腹板高强螺栓连接、翼缘板焊接的方法，先进行高强连接，后进行翼缘焊接，最后进行焊接的无损检测。（见图 7-15）



- ① 先将高强螺栓拧紧
- ② 再将翼缘板焊接

图 7-15 梁柱连接、梁次梁连接示意图

7.4.4 钢支撑安装

7.4.4.1 预埋件安装

- ◇ 当土建施工到预定标高时，我人员配合预埋，将埋件定位在标高处，底部铁件与绑筋电焊点固。
- ◇ 预埋件上平面用水平尺找平，符合要求后用电焊固定。（见图 7-16）

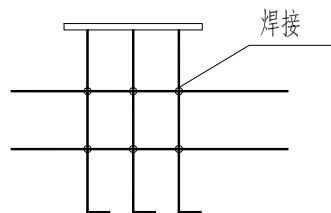


图 7-16 预埋件安装

7.4.4.2 钢支撑安装

- ◇ 先将节点板点焊在预埋板上，而后进行破口焊接。

- ◇ 用吊车先将长支撑吊装就位，再将另一侧短支撑就位。在中间十字接口处要控制错边量，对口间隙。
- ◇ 要严格执行焊接工艺，确保全熔透并进行无损检测。
- ◇ 在支撑安装过程中，需土建公司配合搭设脚手架。

7.4.5 屋顶维护支撑安装

7.4.5.1 测量放线

- ◇ 根据图纸给定的轴线位置、标高进行复测，有超标的及时反馈信息通知有关部门。
- ◇ 待处理后再次复查。符合要求后做好验收记录，即可开始安装。

7.4.5.2 安装

- ◇ 将周边立柱与预埋板进行点焊、找正，然后进行焊接，再装顶部的支撑，使之成为一个整体。

7.4.6 钢雨罩安装

7.4.6.1 测量放线

- ◇ 根据图纸给定的轴线位置、标高进行复测，有超标的及时反馈信息通知有关部门。
- ◇ 待处理后再次复查。符合要求后做好验收记录，即可开始安装。

7.4.6.2 安装

- ◇ 首先安装吊杆，上下两端分别与预埋件点焊，照准位置后焊接。
- ◇ 装横向支撑，确保吊杆的稳定。而后装变截面钢梁，最后装立柱及铺压形钢板。

7.4.7 高强螺栓施工

7.4.7.1 基本要求

- ◇ 高强螺栓连接时，按要求螺栓应在施工现场安装的螺栓中随机抽取。每批应抽取 5 套连接副件进行复验，若 8 套螺栓紧固力平均值达标，即为合格。
- ◇ 检查外形尺寸螺纹损伤有无杂质、锈蚀，运输要防止损坏，存放中注

意防潮。

7.4.7.2 高强螺栓安装、紧固工艺要求

- ◇ 高强螺栓应在孔中自由穿入，严禁强行打入损坏螺纹。当孔有少量错位，用冲钉找正，然后穿入。同一节点上螺栓穿入方向一致，以便紧固，钢构件经测量合格后，即可初拧，紧固顺序：由螺栓群中部向四周扩展，由节点刚度较大的部位向刚度较小的部位过渡，目的是使高强螺栓接头的各层钢板达到充分密贴，避免产生弹簧效应。
- ◇ 扭矩扳手定期进行扭矩值的检查，每天上下午各一次，每拧一遍做好记号，用不同记号做好初拧，复拧和终拧。
- ◇ 高强螺栓的检查，目测检查是否有漏拧现象、螺纹损伤，是否有接触不密合现象，是否有垫圈、螺母反置现象。外观检查合格后，目测尾部梅花头拧断为合格。

7.4.8 防火涂料施工

7.4.8.1 防火涂料施工工艺

- ◇ 据图纸技术要求，钢结构的防火涂料应选用经市消防局认可的防火粘接材料，达到规定的防火等级。
- ◇ 所选用的涂料须经过应力疲劳试验及耐大气老化试验后，涂层未出现粉化、裂纹、掉渣、脱落等现象，涂层与钢构件应粘接良好。
- ◇ 喷涂所用材料必须经严格检验合格后，存放在环境温度高于 0℃ 的库房内，防止日光曝晒。
- ◇ 施工前要彻底清除钢构件表面的灰土、油污和浮锈，并检查钢梁、柱是否有裂缝、焊接不实等现象，经检查无问题后方可开始施工。
- ◇ 钢构件表面应刷一层耐碱防锈底漆，干燥后即可进行喷涂。
- ◇ 涂料应用电动搅棒搅拌，直至稠度均匀为止。底层需分层喷涂，每次喷涂厚度应根据施工环境、温度的情况而定，一般第一遍应小于 2mm，以后每遍喷涂厚度 2mm 左右，直至达到设计要求，每遍喷涂间隔时间以手摸涂层表面有一定硬度即可。
- ◇ 面层施工时采用喷枪喷涂，喷枪要垂直于被喷基面，距离 0.2—0.5m

为宜，喷涂气压 0.4—0.6MPa，要保持各部位均匀、一致。

7.4.8.2 防火施工质量验收

钢结构防火涂料施工后，建设单位应组织包括消防部门在内的有关单位进行验收。

- ◇ 涂层厚度应满足设计要求。如厚度低于原定标准，但必须大于原定标准的 85%，且厚度不足部位的连续面段长度不大于 1m，并在 5m 范围内不再出现类似情况。
- ◇ 涂层应完全闭合，不应露底，涂层不宜出现裂纹。如有个别裂缝，其宽度不应大于 0.5mm，否则应修补直至符合标准。
- ◇ 涂层与钢材之间和涂层之间应粘结牢固，无脱层、空鼓和松散等情况。
- ◇ 涂层厚度应每隔 3m 左右在截面上取不同部位抽查，其值应满足设计规定。

7.5 质量管理及各项保证措施

我公司严格按照质量管理和质量保证系列标准建立了质量保证体系，并通过第三方认证。本工程质量控制和质量管理工作将严格执行我公司质量保证手册和程序文件。

在工程管理中力求实现科学化、系统化和规范化，具体而言就是建立科学化的组织机构来保证项目部的整体实力；实施系统化的分工协作来保证项目部的各项工作处于受控状态；强调规范化的工作标准来保证各项工作的质量。确立“决策要评价，执行有计划，实施讲受控，事后速总结”的项目管理模式，以一流的管理水平来保证一流的工作质量，实施集约化的项目管理。

在项目管理中，通过全员培训，树立起全员的质量意识，使项目的质量方针成为项目部各项工作的指南。并根据 ISO9002 标准的要求，明确和细化了项目成员的质量职责，逐步建立和完善各项工作的文件化管理。（见图 7-17）

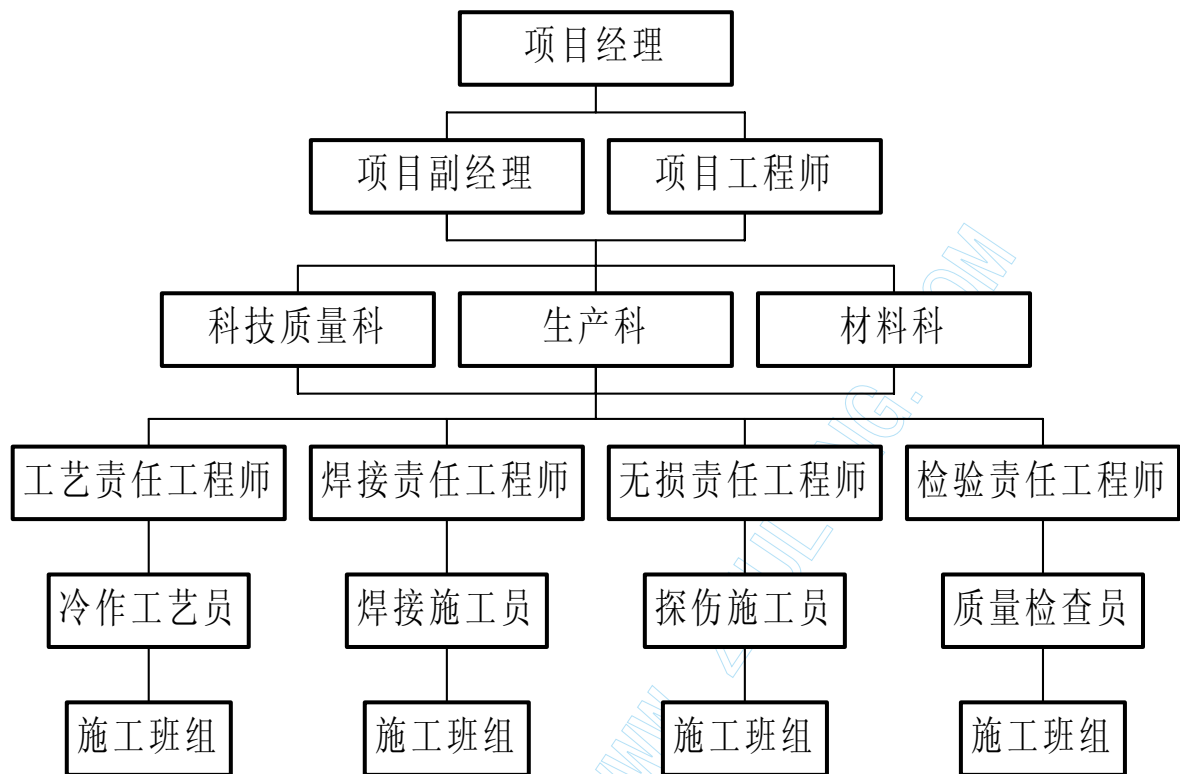


图 7-17 质量管理及各项保证措施示意图

7.5.1 质量管理

成立以项目经理为首的质量保证体系，定期召开质量统计分析，掌握工程动态，全面控制工程质量，工程上按专业配制质检员实施全过程控制。

树立全员质量认识，贯彻“谁管生产，谁管质量”的原则，实行岗位责任制，并以经济手段辅助质量岗位责任制的落实。

7.5.2 建立健全质量管理制度

技术审核制度：严格执行审图程序，认真执行规程规范，坚持以技术进步来保证施工质量的原则，技术部门制定有针对性的施工组织设计，审查施工方案。

工序检查制度：钢构件进场必须严格检查，执行三检制度，施行自检、互检、交接检，并有文字记录。

目标管理：对质量目标进行分解，强化管理职责，层层落实明确责任。

7.5.2.1 项目经理职责:

- ◇ 全面领导施工工作，对工作质量和施工质量负全责。
- ◇ 检查、督促、保证质保体系稳定运转。

7.5.2.2.质量保证工程师职责

- ◇ 领导质保体系工作，对建造质量的控制和监督负责并组织有关人员编制施工组织设计。
- ◇ 编制质量控制点并审核施工方案。
- ◇ 负责定期召开质量分析会议，下达技术措施规划。

7.5.2.3.工艺责任技术人员职责

- ◇ 对建造工艺质量负责。
- ◇ 对施工图工艺合理性、可行性负全责。
- ◇ 编制施工方案、施工工艺规程、工艺文件对其完整性、合理性负全责。
- ◇ 负责施工图现场审查及其工装、专用机具设计。
- ◇ 负责对施工工艺反馈信息处理和制定返修技术措施。

7.5.2.4.焊接工艺技术人员职责

- ◇ 对焊接质量控制负责。
- ◇ 编制焊接工艺规程，焊接工艺卡及焊接施工方案，对其完整性、合理性负全责。
- ◇ 解决焊接技术问题，制定焊接试验方案，对焊接施工全过程的质量进行有效的控制。
- ◇ 4 制定一、二次焊缝返修方案，督促检查二级库，对焊条、烘干、保管和发放制度进行控制。
- ◇ 负责焊工培训，指导现场焊接工作，对违背焊接工艺规程的焊工有权停止其工作。

7.5.2.5.质量管理责任技术员职责

- ◇ 编制检验文件，对建造过程中质量控制和检验把关负责。
- ◇ 负责质量问题反馈信息的处理，解决有关检验的技术问题。
- ◇ 各阶段质量控制点检测工作，并做好相关记录，签证与上报报表、检

验文件资料存档工作。

7.5.4 质量保证措施

7.5.4.1 优化施工方案合理安排施工工序，认真进行图纸审查，做好技术交底和技术培训。

7.5.4.2 严格把好材料进货关，杜绝不合格产品用于本工程。实行严格材料管理制度。原材料标识由材料科负责，在交付使用中负责对标识的保护和移植。对每批原材料做出唯一性标识并记录，做为产品追溯性的依据。

7.5.4.3 合理配备施工机械，搞好维修保养使机械处于良好的工作状态。采用质量预控法，把质量管理的事后检查转变为事前控制工序及因素从而达到“预控为主”的目标。

7.5.4.4 为防止不合格品的非预期转序和使用，由技质科对不合格品统一归口管理，且负责统计分析并对责任单位进行处理和反馈。

7.5.4.5 凡在质量形成的过程中，出现的不合格事项，应按质量信息反馈的要求及时上报处理。

7.5.4.6 凡是本工程使用材料的检验和试验状态的标识，均在材料上加标签或标记移植，来区分为经检验、合格、不合格。

7.5.4.7 应严格执行形成文件的程序规定，对检验和试验状态不明确的过程不能进行下一过程的生产作业。质量状态不明的或不合格的材料不能使用，以防止错误放行、使用，从而失控。（见图 7-18）

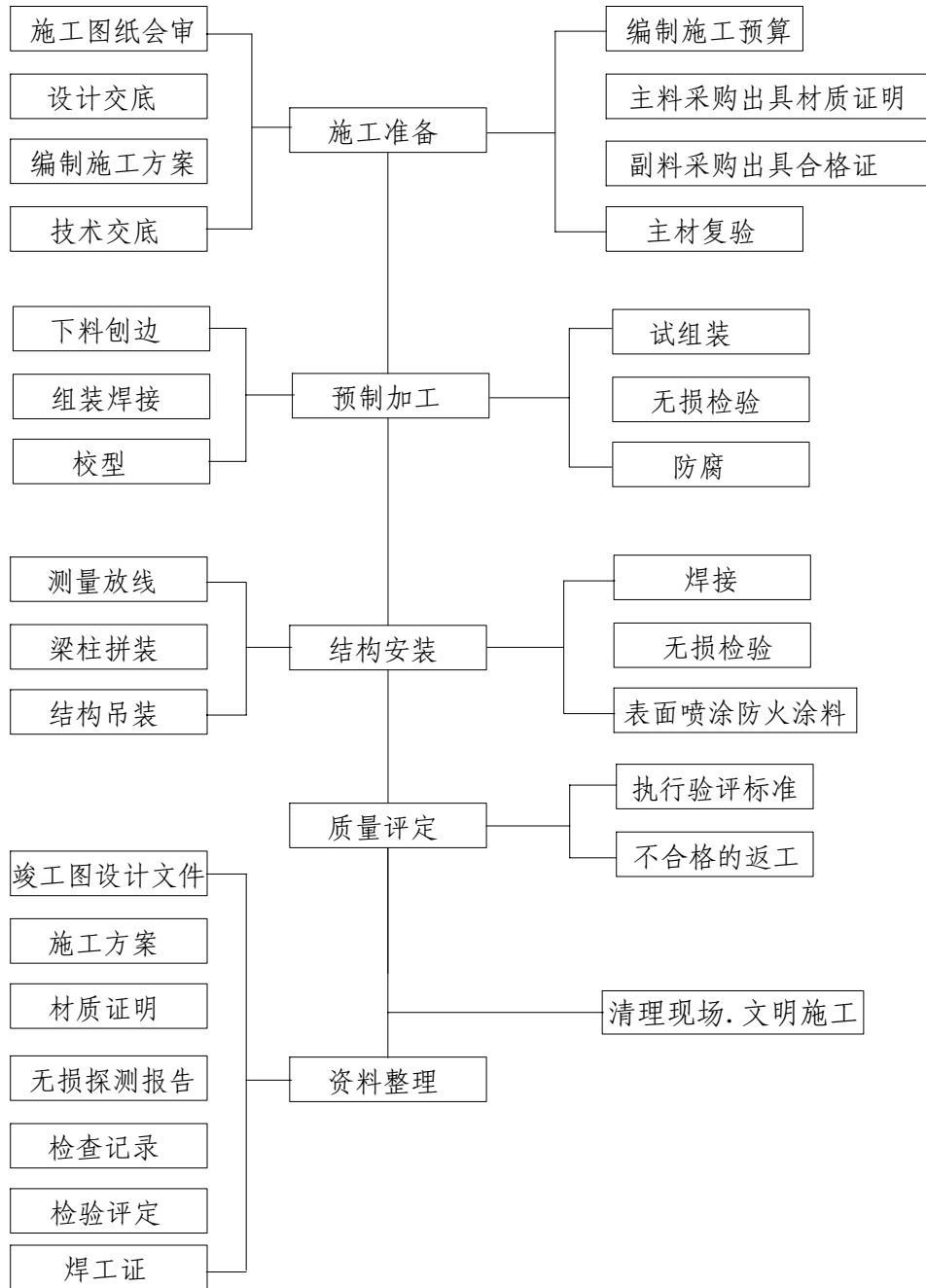


图 7-18 钢结构工程质量控制示意图

7.5.5 技术保证措施

我公司已通过 GB/T19001-2000 质量管理体系、GB/T24001-1996 环境管理体系、GB/T28001-2001 职业健康安全管理体系的认证，并通过了复审。我们将严格执行各项管理规定确保优质高效完成任务。

7.5.5.1 组织有经验、有责任心的工程技术人员并形成管理网络，对本工程的各项专业施工进行技术指导和技术控制。

7.5.5.2 严格执行各项技术规程、规范。

7.5.5.3 严格执行上级有关技术管理制度以及工程经理部所制定的《技术管理制度》。

7.5.5.4 施工中发现重大问题要及时以书面形式反馈给建设单位与设计单位，并以洽商等形式予以补充或修改、解决。

7.5.5.5 精心编制各项施工方案与技术交底并贯彻执行。

7.5.5.6 严肃工艺纪律，对违反工艺者，各级管理人员均有权制止，施工员要带头执行工艺并经常检查、督促施工小组的执行情况。

7.5.5.7 组织执行工艺规范和施工方案的检查，奖优罚劣。

第八章 设备安装工程

根据设计图纸要求，本工程水暖专业主要包括给排水系统、空调系统、人防通风系统、热力站、制冷站、消防系统；电气专业主要包括变配电系统、动力系统、照明系统、防雷接地、电梯系统、弱电系统。其中消防系统、通风系统、空调系统、变配电系统、热力站、制冷站、电梯系统、弱电系统等均为指定分包项目。

8.1 给排水工程

8.1.1 设计简介

本工程给排水系统总体形式（见表 8-1）

给排水系统总体形式

表 8-1

给水系统	市政管网与变频调速泵加压相结合的供水方式 并设生活调节水箱
污废水系统	采用污水与洗涤废水分流，洗涤废水收集作为中水， 生活污水排至市政污水管网

8.1.2 管道安装

8.1.2.1 采用丝扣连接

一般镀锌钢管采用丝扣连接，加工时采用砂轮切割机和螺纹套丝机。管子切口应做到切口平整，不得有裂纹、重皮。为保证套丝质量，螺纹应端正，光滑完整，无毛刺，乱丝、断丝、缺丝长度不得超过螺纹总长度的 10%。

镀锌钢管螺纹填料选用聚四氟乙烯生料带与铅油麻丝配合使用，用管钳拧紧螺纹。螺纹连接时，在管端螺纹外面敷上填料，用手拧入 2-3 扣，再用管子钳一次装紧，不得倒回，装紧后应留有螺尾。

8.1.2.2 焊接钢管连接

焊接前应先清除接口处的锈迹、污垢及油脂，割口断面应与管中心线垂直，当管壁厚大于 4mm 时，需开坡口。施焊时要求焊口表面应无烧穿、裂纹、结瘤、夹渣和气孔等缺陷，焊波均匀一致。不同管径焊接，缩口的管头不应有皱折、裂纹、壁厚不均匀等现象，管口应平直，不应凹凸不平。

8.1.2.3 法兰连接

管道采用法兰连接时，法兰应垂直于管子中心线，其表面应相互平行，采暖和热水供应管道的法兰衬垫宜采用橡胶石棉垫，给排水管道法兰衬垫宜采用橡胶垫，法兰衬垫不得小于管直径，其外圆到法兰螺栓孔为宜。

8.1.2.4 排水铸铁管道安装

A 工艺流程

安装准备——管道预制——排水干管安装——排水立管安装——排水支管安装——灌水试验——卫生器具安装——通水试验——通球试验——施工验收

B 排水管道的横管与横管、横管与立管之间的连接，应采用 45° 三通或 45° 四通和 90° 斜三通或 90° 斜四通。立管与排出管端部的连接，宜采用两个 45° 弯头或弯曲半径不小于 4 倍管径的 90° 弯头。

C 铸铁管接口用油麻打底，石棉水泥捻口（1：9 水灰比）应密实、饱满、环缝间隙均匀、光滑、平整、养护良好、灰口凹入承口边缘不得大于 5mm。

8.1.3 管道支吊架安装

管道支、吊、托架安装要求位置正确，埋设平整牢固。与管道接触紧密、牢固可靠。滑动支架应灵活。无热伸长管道吊架、吊杆应垂直安装，有热伸长管道的吊杆应向热膨胀的反方向偏稳。管道支吊架不得影响结构安全。

8.1.4 阀门安装

阀门安装位置应符合设计图纸要求，安装方向、位置正确，方便维护，阀体内清洁无杂物，控制阀启闭灵活。

水平安装阀门时，当受空间位置影响，不便阀门安装后正常启闭时，阀体与管道夹角不得大于 45 度，严禁阀门倒装。

8.1.5 卫生器具及附件安装

8.1.5.1 地漏应安装在地面最低处，其篦子表面低于该处地面不少于 10 mm。

8.1.5.2 卫生器具型号、规格应符合设计要求，安装位置应正确，卫生器具安装平直，所有配件使用方便、灵活、有效，不得有渗漏现象，支托架平整牢

固，与卫生器具的接触应紧密。

8.1.6 管道保温

管道采用的保温材料的材质、密度、规格、厚度应符合设计要求；采用的粘结剂应符合环境温度和环境卫生的要求，并与保温材料相匹配。

8.1.7 系统试验

8.1.7.1 管道试压

管道系统安装完毕后进行水压试验。给水管道系统的试验压力为工作压力的 1.5 倍，试压要求在水压稳定后 10min，管道不渗不漏且压降不大于 50KPa 为合格。

8.1.7.2 管道冲洗：

管道试压合格后，调试、运行前进行管道系统的冲洗。管道冲洗进水口及排水口选择适当位置，并能保证将管道系统内的杂物冲洗干净。冲洗时以系统内可能达到的最大压力和流量进行，直到流出的水无污物为止。

8.1.7.3 灌水试验：

排水管道安装完毕，隐蔽验收前应做灌水试验。试验时灌水高度不低于底层地面高度，试验时可分层分区进行，满水 15min 后，再灌满延续 5min，液面不下降为合格。

8.1.7.4 室内排水管道通球试验：

室内所有排水立管、横干管及引出管通球试验应在室内排水系统及卫生器具等设备全部安装完毕，通水试验后进行。试验以试球通畅无阻力为合格，试球不通的，应做好标记，及时清除管道的阻塞物，并应重新进行通球试验，直至合格为止。

8.1.8 系统调试

给排水系统全部安装完毕即进行通水试验，同时打开同一系统 1 / 3 的配水点，观察排水情况，试验过程中，排水通畅，无阻碍为合格。

8.2 电气设备安装

8.2.1 动力照明系统

8.2.1.1 钢管敷设

本工程在施工中严格按照设计图纸及工艺规程和质量验评标准施工，配管尽量将管做在墙体中心，并将敷设在墙内的钢管固定牢固。尤其是消防控制线重要的负荷管路，其保护层的厚度不小于 3cm，对多管平行或垂直敷设的管路，管路之间至少留有 1cm 间距，以便在管间进行水泥砂浆的保护，确保电气工程质量和土建结构的工程质量。

敷设在二次结构墙内的管路及箱盒，必须根据土建测量的尺寸及标高线，用水平导管或小线超平定位后稳装。在土建墙面抹灰后，马上清理箱盒，进行扫管穿带线并再次核查出线箱盒的位置与标高。扫管后将管口堵好，箱盒堵严密，防止灰渣、异物掉入管内，为保证工程同类箱盒出线口的高度一致，将插座、开关等标高严格控制在 $\pm 15\text{mm}$ 以内，且不超过总数的 20%。杜绝负向超差。各房间内的插座、开关安装高度相差控制在 5mm 以内，其他的应按规范要求必须高度一致。

管与箱盒连接时，其材质应符合，暗配管入箱盒长度控制在 3mm 以内，两根以上管进箱盒时长短一致、顺直、排列整齐、间距均匀，并根据钢管管径的大小选择跨接地线规格，其焊接长度不小于跨接钢筋的 6 倍直径。明装配电箱地线连接用多股软编织铜线。

土建在砌墙及吊顶龙骨施工时电工应密切配合，及时敷设好各系统管路，并设专人进行看护，发现问题及时处理，避免堵塞管路、跑盒、造成日后修改剔凿，影响工程质量。并按照规范要求管路在超过下列长度时，加装接线盒，其位置应便于穿线，无弯时 30m，一个弯时 20m，二个弯时 15m，三个弯时 8m。敷设在多尘或潮湿场所的电线保护管，管口及其各连接处均应密封。当线路暗配时，电线保护管宜沿最近的线路敷设，并应减少弯曲。埋入建筑物、构筑物内的电线保护管，与建筑物、构筑物表面的距离不应小于 15mm。

进入落地式配电箱、柜的电线保护管，排列应整齐，管口宜高出配电箱基础面 50—80mm。电线保护管不宜穿过设备或建筑物、构筑物的基础，当必须穿过时，应采取保护措施。当电线管穿过建筑物沉降缝时必须做伸缩沉降处理。电线保护管的弯曲处，不应有折皱、凹陷和裂缝，且弯扁程度不应大于管外径的 10%。电线保护管的弯曲半径应符合下列规定：当电线暗配时，弯曲半径不宜小于管外径的 6 倍，钢管的内壁、外壁均应做防腐处理。钢管不应有折扁和

裂缝，管内应无铁屑及毛刺，切断口应平整，管口应光滑。钢管的连接应符合下列要求：采用螺纹连接时，管端螺纹长度不应小于管接头长度的 1/2，连接后，其螺纹宜外露 2-3 扣，螺纹表面应光滑、无缺损。

明装电线管须按水平和垂直方向整齐排列，采用鞍型卡固定，固定间距应符合规范要求，明配电线管必须使用明装接线盒，明配钢管或暗配的镀锌钢管与盒（箱）连接应采用锁紧螺母固定，用锁紧螺母固定的管端螺纹宜外露锁紧螺母 2-3 扣。当钢管与设备直接连接时，应将钢管敷设到设备的接线盒内。当钢管与设备间接连接时，对室内干燥场所，可用金属软管后引入设备的接线盒内。室内潮湿场所，钢管端部应增设防水弯头，导线应加套保护软管，经弯成滴水弧状后再引入设备的接线盒。镀锌钢管或不锈钢管的跨接接地线宜采用专用接地线卡跨接，不应采用熔焊连接。钢管与电气设备、器具间的电线保护管宜采用金属软管，金属软管的长度照明不宜大于 1.2m，动力不宜大于 0.8m。金属软管应可靠接地，且不得作为电气设备的接地导体。

当钢管与设备间接连接时，对室内干燥场所，钢管端部宜增设电线保护软管或可挠金属电线保护管后引入设备的接线盒内，且钢管管口应包扎紧密，室内潮湿场所，钢管端部应增设防水弯头，导线应加套保护软管，经弯成滴水弧状后再引入设备的接线盒。

镀锌钢管或可挠金属电线保护管的跨接接地线宜采用专用接地线卡跨接，不应采用熔焊连接。钢管与电气设备、器具间的电线保护管宜采用金属软管或可挠金属电线保护管，金属软管的长度不宜大于 0.8m。吊顶内灯盒至灯位的金属软管不应超过 1.2m，两端应使用专用接头。金属软管应可靠接地，且不得作为电气设备的接地导体。

本工程有吊顶的房间，在施工中密切配合土建进行吊顶配管施工。灯位出线口盒定位应准确，管路敷设牢固、通顺并用管卡固定。

明配管固定卡子间距为：SC 电线管 20 以下 1.5m；32-40 为 2m；50-65 为 2.5m；65 以上为 3.5m。另外吊顶内配管一律用丝扣连接，在吊顶内配管三根及以上并行时应加吊架（支架）。SC25 及以上的配管不允许固定在轻钢龙骨上，亦应做角钢支架（吊架），其支、吊架均与墙板生根固定牢固。各种出（接）线盒均应固定牢固后再配管，管入箱盒煨灯叉弯保证入盒平直，里外带好螺母。

吊顶管路依据规范要求采用卡接方法做整体接地连接。

在顶板及吊顶内进行箱盒稳装时,应考虑火灾探测器的安装位置,即探测器至墙壁\梁边的水平距离,不应小于 0.5m; 探测器周围 0.5m 内不应有遮挡物探测器至空调送风口边的水平距离,不应小于 1.5m; 至多孔送风顶棚孔口的水平距离不应小于 0.5m; 在宽度小于 3m 的内走道顶棚上设置探测器时宜居中布置. 感温探测器的安装间距不应超过 10m; 感烟探测器的安装间距不应超过 15m; 探测器距端墙的距离不应大于探测器安装间距的一半。

8.2.1.2 金属桥架、线槽安装

金属线槽、桥架进入现场后应核检装箱单、产品合格证及检验报告, 各种指标应满足国家有关规定要求, 镀锌的应无毛刺、伤痕及局部漏镀现象, 镀层应表面均匀、致密、不得有起皮、气泡、花斑、划伤等缺陷。桥架焊缝表面均匀, 没有漏焊、裂纹、夹渣、烧穿、弧坑等缺陷。螺纹的镀锌层应光滑, 螺栓连接件应能拧入。在进行桥架施工时, 应按设计要求作到位置正确、距离最短、经济合理、满足施工、维修和敷设缆线的要求。

线槽、桥架在水平敷设时, 支撑跨距一般为 1.5~3m。每节线槽固定点不少于两个, 在转角、分支处和端部均应有固定点并应紧贴墙面固定。垂直敷设时固定点间距不大于 2m。当直线钢制桥架线槽超过 30m、铝制长度超过 15m 时, 应设有伸缩节。跨越建筑物变型缝处的线槽底板应断开, 槽内用内连接板搭接, 不需固定。导线和保护地线均应有补偿余量, 导线无外露现象。

线槽安装时, 我们将根据图纸、规程、规范要求, 作到位置准确、美观牢固, 金属线槽桥架安装不作设备的接地导体, 当设计无要求时, 金属线槽全长不少于 2 处与接地 (PE) 干线连接 (首端、末端)。金属线槽、桥架间的连接处采用配套连接板进行连接, 连接处应牢固可靠, 连接板两端不少于 2 个有固定螺栓, 平垫圈、弹簧垫齐全。线槽与箱、盒、柜连接处和出线口处, 应采用抱脚连接, 并用螺丝紧固, 线槽末端应加装封堵。桥架及线槽进行交叉、转弯、丁字连接时, 应采用单通、二通、三通、四通或平面二通、平面三通等进行变通连接, 导线接头处应设置接线盒或将导线接头放在电气器具内。桥架和线槽敷设时, 应和各工种密切配合, 避免桥架、线槽与设备管道相撞, 施工中应根据实际情况进行调整。建筑物的表面如有坡度时, 桥架、线槽应随其坡度变化

敷设。

待桥架、线槽全部敷设完毕后，应在配线缆之前进行调整、检查，确认合格后再进行配线。桥架、线槽敷设时应严格按照有关规程、规范要求施工安装，穿墙孔洞填充阻燃材料等防火、防灾措施，并做好具体详细的交底。

线槽内配缆线前按：清除槽内积水、杂物——检查与线槽连接处护口是否齐全——将导线抻直捋顺——放线时先干线后支线，用尼龙扎带绑成束等阶段进行。线槽内缆线不得有接头，需接头时，接头应在分线盒内，电线按回路编号分段绑扎，绑扎点间距不大于 2m，需断线接头时导线的预留长度出线盒不应小于 150mm，导线在箱（盘）内的预留长度不应小于其箱盘的半周长，另要注意敷线完成后，将线槽盖板配备齐全，安装牢固。

8.2.1.3 管内穿线

在穿线前应首先检查管路入盒管口的护口是否戴齐，并应清除管内杂物和积水。穿线时分清线色。即保护地线（PE 线）应是黄绿相间色，零线用淡兰色，相线用：A 相黄色、B 相绿色、C 相红色。不同回路、不同电压等级和交流与直流的电线，不应穿于同一导管内，同一交流回路的电线应穿于同一金属导管内，且管内电线不得有接头。对多根导线和大截面导线以及消防控制线、地线的连接一律采用焊锡接头，锡焊连接的焊缝应饱满，表面光滑，焊剂应无腐蚀性，焊接后清除残余焊剂。用两层塑胶粘带，一层黑胶布包扎。其绝缘强度不应低于导线原绝缘层的绝缘强度。

馈电线路绝缘阻值必须大于 $0.5M\Omega$ 。所有导线必须采用耐压等级为 750V 的绝缘导线，并把好材料进货关，确保导线质量。

8.2.1.4 电缆敷设

电缆敷设工艺流程：准备工作→电缆线槽管敷设→电缆整理固定→挂标牌→电缆头制作→绝缘电阻测试

施工前应对电缆进行详细检查，电缆外观应完好无损，无机械损伤，铠装无锈蚀，无明显皱折和扭曲现象。规格、型号、截面、电压等级均符合设计要求，外观无扭曲、坏损现象。电缆敷设时，环境温度不得低于 0°C ，并有必要的防护措施，避免电缆受损。

电缆敷设前进行绝缘摇测，1KV 以下电缆，用 1KV 摇表摇测线间及对地

的绝缘电阻，应不低于 $10\text{M}\Omega$ 。 10KV 高压电缆采用 2500V 摇表摇测，线间及对地的绝缘电阻，应不低于 $400\text{M}\Omega$ 。

敷设电缆时须用人力将电缆盘上放出，整段电缆放置在滚动轮上并用手拉使之通过。

在桥架或支架上多根电缆敷设时，应根据现场实际情况，事先将电缆的排列列表或图的方式划出来，以防电缆的交叉和混乱。

电缆沿桥架或托盘敷设时，应单层敷设，排列整齐，不得有交叉，拐弯处应以最大截面电缆允许弯曲半径为准。敷设在水平和垂直的电缆托盘和托架上的电缆，应为整根而不能有中间接头，电缆穿过建筑物伸缩缝处需留有余量，防止沉降缝移动时使电缆承受应力。在水平方向敷设电缆可用人力或机械牵引。敷设后，用尼龙扎带绑扎牢固，其固定间距在电缆首、末两端及转弯处：直线段每隔 $5\text{-}10\text{m}$ 处。垂直方向敷设电缆，自下而上敷设时，底层、小截面积的电缆可用滑轮、大绳人力牵引敷设，高层、大截面积电缆宜用机械牵引。敷设后，应用电缆卡子或鞍型卡子固定。桥架上敷设电缆应放完一根固定一根。

在其两端拐弯处，交叉处应挂标志牌，标志牌规格应一致，并有防腐性能，挂牌应牢固，标志牌上应注明电缆编号、规格、型号及电压等级。直线段应适当增设标志牌，用尼龙扎带系牢。

8.2.1.5 灯具、开关、插座安装

灯具、开关、插座安装，应严格按产品说明及规程规范进行安装，各种灯具的配件应齐全，无机械损伤、变形、油漆剥落、灯罩破裂、灯箱歪翘等现象，各种灯具的型号、规格必须符合设计要求和国家标准规定。

灯具内导线应绝缘良好，无漏电现象，灯具内配线应严禁外露，导线在与灯线连接处，不得承受额外应力和磨损，多股软线的端头要进行盘圈涮锡。另外，灯内的导线不应过于靠近热源。

螺灯口的相线必须压在灯芯柱上，日光灯的相线必须接在镇流器的一端并用颜色区分，携带式局部照明灯具用的导线，宜采用橡套导线，接地或接零线应在同一护套内。

重量超过 3kg 的灯具，必须在混凝土顶板上加独立的吊棍或预埋件承载灯的重量。花灯吊钩圆钢直径不应小于灯具挂销直径且不小于 6mm ，大型花灯的

固定反悬吊装置应按灯具重量的 2 倍做过载试验不小于 15min。

成排、成行灯具应拉线找直，使横纵均成一条直线，尤其在结构配管、吊顶处稳盒时，应高度重视，避免日后剔凿。

灯具组装完毕均应进行绝缘测试，绝缘电阻不小于 $2M\Omega$ ，方为合格。

在选择暗开关、暗插座时，其产品必须经过国家有关部门经过技术鉴定的正宗生产厂家的合格产品，开关等塑料件应无气泡、裂纹、明显的擦伤和毛刺等缺陷，并有良好的光泽等。选用开关时，必须使所选开关额定电流值不小于所控设备的工作电流。开关和插座的绝缘电阻不小于 $5M\Omega$ 。

在开关安装前，应再次检查盒内管口处护口有无遗漏，盒内是否清理干净。开关接线时，要辨认识别好导线，导线分色应正确，严格做到使开关控制（分断或接通）电源相线，并做到开关的通断位置一致，操作灵活，接触可靠。保证开关断开后灯具上不带电。插座安装应符合下列规定：单相两孔插座，面对插座的右孔或上孔与相线连接，左孔或下孔与零线连接，单线三孔插座，面对插座的右孔与相线连接，左孔与零线连接。单线三孔、三相四孔及三相五孔插座的接地（PE）或接零（PEN）线接在上孔。插座的接地端子不与零线端子连接，同一场所的三相插座，接线的相序一致。接地（PE）或接零（PEN）线在插座间不串联连接。

安装时面板应端正紧贴墙面，固定安装牢固，标高位置准确，同房间开关、插座偏差控制在 5mm 以内，并列安装的相同型号的开关距地高度应一致，高度差不应大于 1mm，并保证使电视插座与电源插座间距在 500mm 以上。

8.2.2 防雷接地系统

本工程防雷等级为二级，屋顶采用 $\Phi 10$ 镀锌圆钢避雷带，通过柱内两根大于 $\Phi 16\text{mm}$ 主筋做防雷引下线，接地电阻小于等于 0.5Ω 。施工时接地极、防雷引下线及屋面避雷带进行可靠焊接，形成电气通路。

8.2.3 系统调试

高压试验应由供电部门许可的试验单位进行。试验标准符合国家规范，供电部门的规定及产品技术资料的要求，试验项目由试验部门确定。

在安装工程的适当阶段，在设备带电前，应进行检验和测试，绝缘测试，并制定出全面和详尽的测试计划，将报告送有关部门审批。

配电柜在运行前，应在此检查柜内有无杂物，各种保护盖应安装就绪，各警告牌和指示牌安装正确并已就位。在关闭主开关时，直投柜要校相，将柜内各分开关处于断开位置。主开关闭合后，逐个合分开关。在空载情况下，检查各保护装置的手动、自动是否灵活可靠。在负载运行的情况下，切断弱电系统中的线路，测弱电端子、感应电是否符合厂家要求。送电空载运行 24h，无异常现象，成套配电柜（盘）的运行电压、电流应正常，各种仪表指示正常。经监理、工程师及业主检查确认后，向监理公司及业主方各报一份存档。

电动机应试通电，检查转向和机械转动有无异常情况，空载试运行时间一般 2h，并记录空载电流，检查机身和轴承的温升、交流电动机在空载状态下，可启动次数及间隔时间应符合产品技术要求，无要求时连续启动 2 次的时间间隔不应小于 5min，再次启动应在电动机冷却至常温下。

工程照明系统安装施工结束后，要做通电试验，检查灯具回路控制与照明配电箱及回路的标识一致，开关与灯具控制顺序相对应，照明系统通电连续试运行时间应为 24h，所有的照明灯具均应开启，及时测量系统的电源电压负荷电流，每 2h 记录运行状态 1 次，连续试运行时间内无故障。

二、招标范围

除下述空调工程（包括与新风机组在同一机房并且与新风机组共用通风管道的送排风机、消防排烟风机以及与其连接的管道及风口、阀、部件等和厨房送风机以及与其连接的管道及风口、阀、部件等）以指定分包方式实施以外，中标人负责自行实施并完成合同图纸中标明的以及工程规范和技术说明规定的建筑物内全部通风工程。

合同图纸中标明的以及工程规范和技术说明中规定的所有空调工程（包括与新风机组在同一机房并且与新风机组共用通风管道的送排风机、消防排烟风机以及与其连接的管道及风口、阀、部件等和厨房送风机以及与其连接的管道及风口、阀、部件等）均以指定分包的方式实施。

对于上述空调工程（包括与新风机组在同一机房并且与新风机组共用通风管道的送排风机、消防排烟风机以及与其连接的管道及风口、阀、部件等和厨房送风机以及与其连接的管道及风口、阀、部件等），总承包商应负责实施并完成设计基础、预埋件、预埋管（包括地脚螺栓，如果有）、预留洞、补洞、开洞、堵洞以及招标文件中规定的对本部分指定分包人和专项供应商的总包管理、协调、

配合和服务的责任和义务，包括与其他专业的协调和配合。

8.3 通风专业施工方案和技术措施

8.3.1 通风工程专业特点

8.3.1.1 通风系统

- ◇ 地下车库采用送排风系统，排风量为 6 次/h，换气，送风量为 5 次/h，换气，同时送风系统兼做车库消防排烟补风。
- ◇ 公共卫生间均设机械排风系统，排风量 10 次/h，换气。排风经过楼内竖向风道经屋顶排风机直接排出室外。
- ◇ 地下一层餐饮区排风，事故排风及消防排烟共用一套管道系统，排风排烟风机采用双速风机，平时排风时风机低速运行，各区域电动排烟阀开启。厨房事故排风时，风机低速运行，除厨房区外所有电动排烟阀关闭。消防排烟时，排烟风机高速运行，排烟区域电动排烟阀开启，其他区域排烟阀关闭。电动排烟阀设就近启动装置以启动排烟系统，并由消防控制中心自动完成切换。
- ◇ 地下一层餐饮区空调新风、事故补风及消防排烟补风共用一套管道系统，并分设新风机组及补风机。平时新风机组运行，除厨房外所有送风管道上电动风阀开启。厨房事故排风时，新风机组及其电动风阀关闭，补风机及其电动风阀开启，同时送风系统上厨房补风支路电动风阀开启，其余电动风阀关闭。消防排烟时，机组切换与事故排风相同，送风系统只开启与消防排烟对应区域电动风阀，其余电动风阀均关闭。
- ◇ 前室正压送风口平时常闭，具有自动、手动开启和防火功能。火灾时同时开启本层及上下相临层正压送风口。
- ◇ 楼梯间正压送风口为单层固定百叶风口（带调节阀）。
- ◇ 内走道设排风排烟兼用风口。具有自动或手动打开和关闭的功能。排风兼消防排烟。平时常开排风，火灾时排烟，遇 280℃烟气时自动关闭。
- ◇ 火灾时消防中心接受烟感信号后控制顺序如下：
 - ◇ 将所有排风排烟兼用风口关闭。
 - ◇ 同时打开相应防烟分区内排风排烟兼用风口。自动启动排烟风机。

- ◇ 排烟风机入口处防火阀遇 280℃烟气时自动关闭，并连锁排烟风机停止运行。
- ◇ 正压送风系统楼梯间维持正压值为 40~50Pa，前室和合用前室为 25~30Pa。

8.3.1.2 材质

材质表

表 8-2

序号	系统类别	板材及厚度 (mm)	连接方式
1	空调送回风管、新风管、排风管	镀锌钢板、厚度按《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2002 表 4.2.1-1 要求做。	法兰连接，垫料采用阻燃8501密封胶带 $\delta=3\text{mm}$ ，咬口处采用密封胶嵌缝密封
2	厨房油烟排风管	$\delta=3.0$ 钢板	焊接风道
3	过防火墙至防火阀风管（圆形风管直径或矩形风管大边长）	$\geq 200 \sim 500$ $\delta=1.6$ 镀锌钢板 $> 500 \sim 2000$ $\delta=1.6$ 镀锌钢板	法兰连接，垫料采用石棉橡胶板
4	消防排烟风管	同 1	法兰连接，垫料采用石棉橡胶板
5	消防加压风管	同 1	法兰连接，垫料采用石棉橡胶板

8.3.1.3 保温

- ◇ 本工程中所采用的保温材料应为 A 级或 B1 级，B1 级要求其氧指数大于 32 以上。
- ◇ 吊顶内的消防排烟风管及竖井内的消防排烟风管需设隔热保温。排烟风管保温材料采用岩棉板保温（密度 $\geq 100\text{kg/m}^3$ ，导热系数 $\leq 0.05\text{W/m.K}$ ）。管道保温厚度参照《民用建筑节能设计标准》JGJ26-95 第 5.3.5 条及表 5.3.3 执行。

8.3.2 施工采用的规程规范

- ◇ 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2002
- ◇ 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB50231—98
- ◇ 《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》BG50275—98
- ◇ 《人防工程施工及验收规范》GBJ134-90
- ◇ 《91SB6 通风与空调工程》
- ◇ 《91SB-XI 2000 版》

8.3.3 风管安装

8.3.3.1 风管制作（见图 8-1）

- ◇ 为了提高施工效率、减少消耗，我们将采取车间预制、现场加工安装相结合的方法。

- ◇ 镀锌钢板风管，采用咬口连接或铆接。厨房排油烟风管采用 3mm 厚钢板焊接。



图 8-1 风管示意图

- ◇ 风管的密封，以板材连接的密封为主，可采用密封胶嵌缝和其他方法密封。密封胶性能应符合使用环境的要求，密封面宜设在风管的正压侧。

- ◇ 金属风管的材料品种、规格、性能与厚度等应符合设计和现行国家产品标准的规定。

- ◇ 角钢法兰连接操作工艺如下：

领料→清洁板料→展开下料→剪切→倒角→咬口→运至现场→孔加工→焊接→法兰→下料→折方→咬口→检验→合口成型→铆法兰→洁净处理→检验→密封→待安装

- ◇ 风管法兰用镀锌铆钉铆固,法兰在铆固前先除锈再刷樟丹两道,风管咬口处严密、平整、无毛刺,风管法兰连接用镀锌螺栓和螺母,衬垫用 8501 阻燃密封胶带 8×3mm(排烟系统、加压送风系统用 $\delta = 3$ 石棉橡胶板密封)。

- ◇ 所用板材、型钢等主要材料进料时应具有出厂合格证明书或质量鉴定文件。

- ◇ 采用的各种物料包括通风管道及各种附件必须满足消防局的有关规定。

◇ 金属风管的连接应符合下列规定：

- ✓ 风管板材拼接的咬口缝应错开，不得有十字型拼接缝；
- ✓ 金属风管法兰材料规格不应小于下表的规定。中、低压系统风管法兰的螺栓及铆钉孔的孔距不得大于 150mm；高压系统风管不得大于 100mm。矩形风管法兰的四角部位应设有螺孔。

当采用加固方法提高了风管法兰部位的强度时，其法兰材料规格相应的使用条件可适当放宽。（见表 8-3）

金属矩形风管法兰及螺栓规格（mm） 表 8-3

风管长边尺寸 b	法兰材料规格（角钢）	螺栓规格
$b \leq 630$	25×3	M6
$630 < b \leq 1500$	30×3	M8
$1500 < b \leq 2500$	40×4	
$2500 < b \leq 4000$	50×5	M10

◇ 风管的支管与干管相接处为三通分路，支管与干管的底面或顶面相距 $< 150\text{mm}$ 时，做成弧形三通，相距在 150mm 以上者做成插管式三通，连接要严密。

◇ 金属风管和配件的制作，其外径或外边长的允许偏差：当小于或等于 300mm 时为 $-1 \sim 0\text{mm}$ ；当大于 300mm 时为 $-2 \sim 0\text{mm}$ 。其法兰内径或内边长尺寸的允许偏差为 $+1 \sim +3\text{mm}$ ，平面度的允许偏差为 2mm。矩形法兰两对角线之差不应大于 3mm。

◇ 矩形风管弯管的制作，一般采用曲率半径为一个平面边长的内外同心弧形弯管。当采用其他形式的弯管，平面边长大于 500mm 时，必须设置弯管导流片。

8.3.3.2 部件制作

◇ 风口规格应以颈部外径或外边长为准，其尺寸的允许偏差值应符合下表的规定。见表 8-4

风口规格

表 8-4

边长	< 300	300~800	> 800
允许偏差	$0 \sim -1$	$0 \sim -2$	$0 \sim -3$
对角线长度	< 300	300~500	> 500

两对角线之差	≤1	≤2	≤3
--------	----	----	----

- ◇ 各类风口除排烟口为钢制，其余均为铝合金风口，风口外表装饰面应平整光滑。
- ◇ 百叶式风口的叶片距应均匀，其叶片间距允许偏差为±1.0mm，两端轴应同心。叶片中心线直线度允许偏差为 3/1000；叶片平行度允许偏差为 4/1000。
- ◇ 风口外表面不得有明显的划伤、压痕与花斑，颜色应一致，焊点应光滑。
- ◇ 风口的转动、调节部分应灵活、可靠，定位后无松动现象。手动式风口叶片与边框铆接应松紧适当。
- ◇ 插板式及活动算板式风口，其插板、算板应平整，边缘应光滑，启闭应灵活。组装后应能达到完全开启和闭和的要求。
- ◇ 散流器的扩散和调节环应同轴，径向间距分布应均匀。
- ◇ 风阀的结构应牢固，调节应灵活、定位应准确、可靠、并应标明风阀的启闭方向调节角度。
- ◇ 插板阀的壳体应严密、壳体内壁应作防腐处理，插板应平整、启闭应灵活，并应有可靠的插板固定装置。
- ◇ 三通调节阀的拉杆或手柄的转轴与风管结合处应严密；拉杆可在任意位置上固定；手柄开关应标明调节的角度；阀板应调节方便，并不得与风管碰擦。
- ◇ 多叶风阀的叶片间距应均匀，关闭时应相互贴合，搭接应一致。大截面的多叶调节风阀应提高叶片与轴的刚度；并实施分组调节。

8.3.3.3 风管安装（见图 8-2）

- ◇ 水平风道安装工艺流程：顶板吊点放线→吊架安装→风管地面组装
风管吊装→风管碰头→风机、阀部件安装→风管支管安装→风管严密性试验→标高调整→风口安装

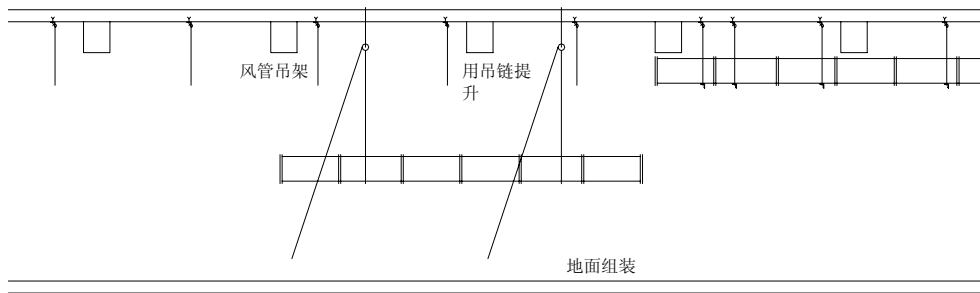


图 8-2 安装示意图

- ◇ 垂直风管安装工艺流程：支架安装→风管分段组装→风管碰头→风管固定→风管垂直度调整→风口安装→风机、阀部件安装→风管支管安装→风管严密性试验（见图 8-3）

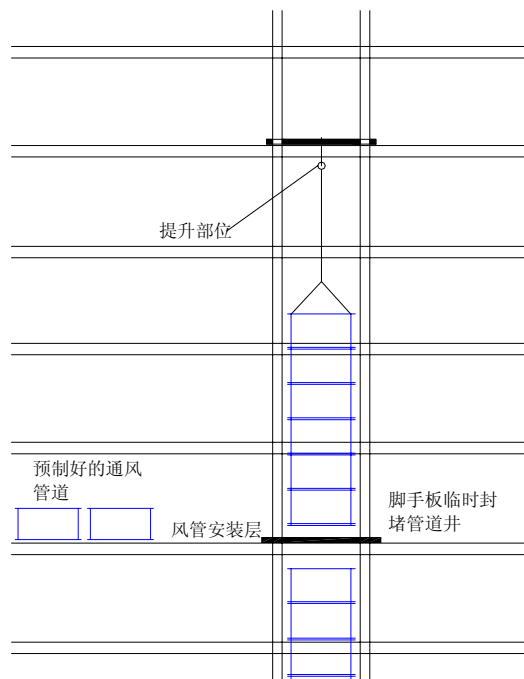


图 8-3 安装示意图

- ◇ 风管及部件安装前，要清除内外杂物及污物。
- ◇ 风管与阀部件的支、吊架的预埋件或膨胀螺栓的位置要正确、牢固可靠，埋入部分应去除油污，并不得涂漆。
- ◇ 风管安装前应进行检查，风管不得有扭曲、凹陷、磕碰。风管法兰连接用镀锌螺栓和螺母。
- ◇ 风管支吊架的间距应符合规范要求，风管安装时及时进行支、吊架的

固定和调整，使其位置正确、受力均匀。

- ✧ 防火阀、消声器处设置单独吊架,并避开风口、检视门、测定孔等部位,以免影晌系统使用。
- ✧ 当风管较长,需要安排一排支吊架时,先把两端支架安好,然后以两端支架为基准,拉线找出中间支架的标高。
- ✧ 风管距四周相邻的物体,不小于 75mm 的距离,以便于清理。
- ✧ 法兰接口连接采用的垫料:送排风系统采用 $\delta = 3\text{mm}$ 的 8501 密封胶带密封,消防排烟和加压送风采用 $\delta = 3\text{mm}$ 石棉橡胶板密封。
- ✧ 支吊架不得设置在风口、阀门、检查门及自控机构处;吊杆法兰不宜直接固定在法兰上。
- ✧ 连接法兰的螺栓应均匀拧紧,其螺母应在同一侧。

8.3.3.4 阀部件安装

- ✧ 多叶阀、三通阀、蝶阀、防火阀、排烟阀、插板阀、止回阀等应安装在便于操作的部位。
- ✧ 防火阀安装要注意其方向,易熔件应迎向气流方向,安装后作动作实验,阀板启闭要灵活,动作可靠。(见图 8-4)

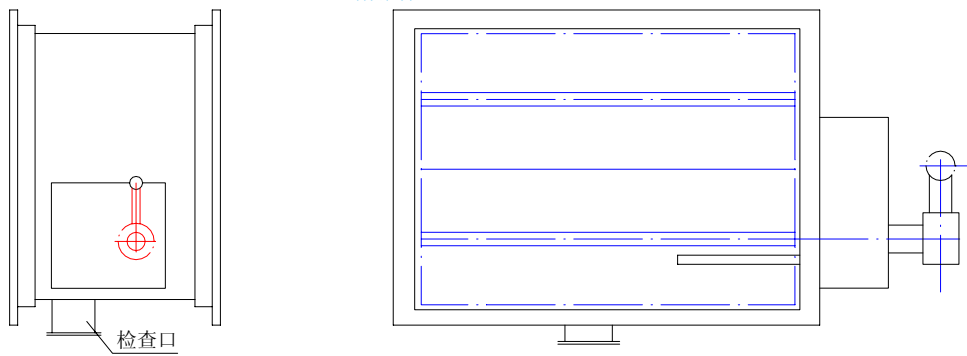


图 8-4 防火阀安装示意图

- ✧ 排烟阀安装后作动作实验,手动、电动操作要灵敏可靠,阀板关闭时严密。(见图 8-5)

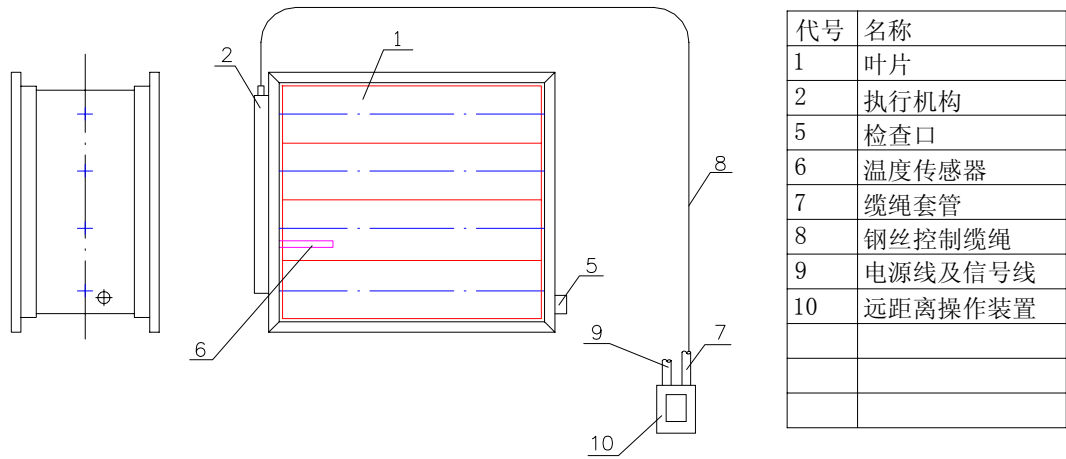


图 8-5 排烟阀安装示意图

✧ 风口的安装、风口与风管的连接应严密、牢靠；边框与建筑装饰面贴实，外表面应平整不变形，调节应灵活。（见图 8-6）

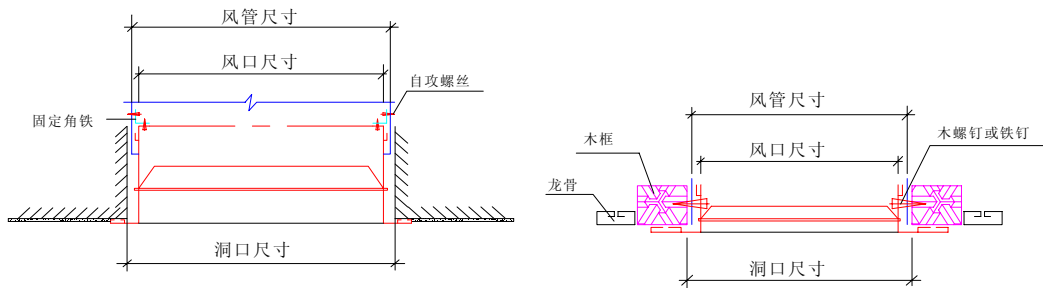


图 8-6 风口的安装、风口与风管的连接示意图

✧ 风管、风口安装的最大允许偏差（见表 8-5）

风管、风口安装的允许偏差和检验方法

表 8-5

项次	项目		允许偏差 mm	检验方法
1	风管	水平度	每米	3
			总偏差	20
2	风管	垂直度	每米	2
			总偏差	20
3	风口	水平度	5	拉线、液体连通器和 尺量检查

8.3.2 风机安装

8.3.2.1 风机的开箱检查:

- ✧ 按设备装箱单清点风机的零件、部件和配套件并应齐全;
- ✧ 核对叶轮、机壳和其他部位的主要安装尺寸, 并与设计相符;
- ✧ 风机进口和出口的方向(或角度)应与设计相符; 叶轮旋转方向和导流叶片的导流方向应符合设备技术文件的规定;
- ✧ 风机外露部分各加工面应无锈蚀; 转子的叶轮和轴颈、齿轮的齿面和齿轮轴的轴颈等主要零件、部件的重要部位应无碰伤和明显的变形;
- ✧ 整体出厂的风机, 进气口和排气口应有盖板遮盖, 并防止尘土和杂物进入。

8.3.2.2 设备就位前, 应对设备基础进行验收, 合格后方可安装。

8.3.2.3 风机搬运和吊装时, 绳索不得捆绑在转子和机壳上盖或轴承上盖的吊耳上。

8.3.2.4 通风机的进风管、出风管等装置应有单独的支撑, 并与基础或其他建筑物连接牢固。

8.3.2.5 通风机的传动装置外露部分以及直通大气的进、出口, 必须装设防护罩(网)或采取其他安全措施。

8.3.2.6 叶轮旋转应平稳, 停转后不应每次停留在同一位置上。

8.3.2.7 固定通风机的地脚螺栓应拧紧, 并有防松动措施。

8.3.2.8 室内风机安装图(见图 8-7)

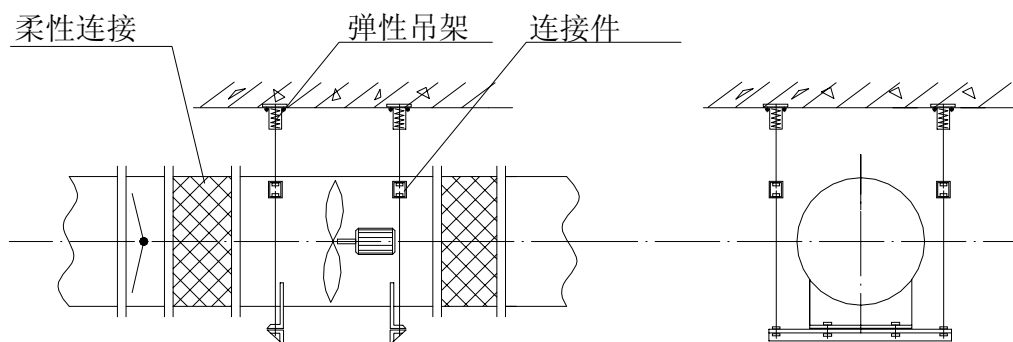


图 8-7 室内风机安装图

8.3.2.9 流风机安装图(见图 8-8)

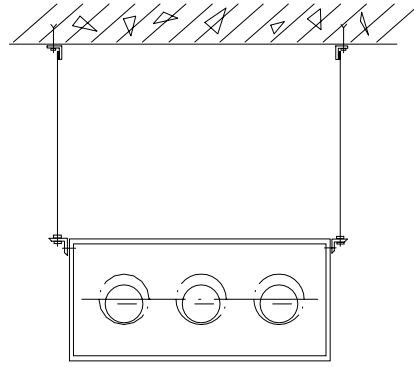


图 8-8 流风机安装图

8.3.3 消声器安装

8.3.3.1 消声器安装前应保持干净，做到无油污和浮尘。

8.3.3.2 消声器安装的位置、方向应正确，与风管的连接应严密，不得有损坏与受潮。

8.3.3.3 消声器、消音弯管均应设独立支、吊架。

8.3.4 管道保温

根据设计说明，吊顶内的消防排烟风管及竖井内的消防排烟风管需设隔热保温。排烟风管保温材料采用岩棉板保温（密度 $\geq 100\text{kg/m}^3$ ，导热系数 $\leq 0.05\text{W/m.K}$ ）。管道保温厚度参照《民用建筑节能设计标准》JGJ26-95 第 5.3.5 条及表 5.3.3 执行。

8.3.4.1 保温钉与风部件的连接，可采用粘接或焊接，结合应牢固，不得脱落；焊接后应保持风管的平整，并不影响镀锌钢板的防腐性能。

8.3.4.2 矩形风管或设备保温钉的分布应均匀，其数量底面每平方米不应少于 16 个，侧面不应少于 10 个，顶面不应少于 8 个，首行保温钉至风管或保温材料边缘的距离应小于 120mm。

8.3.4.3 风管法兰部位的绝热层的厚度，不应低于风管绝热层的 0.8 倍。

8.3.5 系统调试

8.3.5.1 系统调试所使用的测试仪器和仪表，性能应稳定可靠，其精度等级及最小分度值应能满足测定的要求，并应符合国家有关计量法规及检定规程的规定。

8.3.5.2 风机叶轮旋转方向正确、运转平稳、无异常振动与声响，其电机运行

功率应符合设备技术文件的规定。在额定转速下连续运转 2h 后，滑动轴承外壳最高温度不得超过 70℃；滚动轴承不得超过 80℃。

8.3.5.3 电控防火阀、防排烟风阀（口）的手动、电动操作应灵活、可靠，信号输出正确。

8.3.5.4 系统总风量调试结果与设计风量的偏差不应大于 10%。各风口的风量与设计风量的允许偏差不应大于 15%。

8.3.5.5 防排烟系统联合试运行与调试的结果（风量及正压），必须符合设计与消防的规定。

8.4 系统联合调试

本工程各系统单独调试完毕，即可进入综合调试阶段，综合调试包括：

电气系统调试；消防系统调试；通风空调系统调试以及其他各专业系统调试。上述各项调试工作要求各相关专业在各系统单独调试完毕后，根据系统调试出现的问题，进一步完善系统后进行。要求各专业密切协调，周密详细的共同制定综合调试阶段的调试方案，方案内容要求包括：调试时间，调试人员，调试所用机具、材料计划，调试所需条件，系统情况简介，设备情况，用水用电情况等等。方案编制完毕，提交业主及监理审批，方案审批通过即可进行正式系统调试。

第九章 冬期、雨期施工方案

9.1 冬期施工方案

9.1.1 冬施部位

根据工程施工进度计划，本工程在各年度冬期的主要施工项目（见表 9-1）

工程施工进度计划 表 9-1

年 度	施 工 项 目
2005 年-2006 年冬期	地上结构施工、二次结构砌筑、抹灰工程
2006 年-2007 年冬期	屋面工程、外檐装修、内装修及设备安装

9.1.2 冬施部署

9.1.2.1 根据北京地区的气候特点，每年约 11 月中旬进入冬施，次年 3 月中旬解除冬施，各级管理人员在工作安排上应充分考虑冬施影响，对不宜进行冬施的施工项目应尽量安排在冬施期以外施工。

9.1.2.2 现场总承包方成立以项目经理为负责人的冬期施工领导小组，负责安排、管理、落实、检查各项冬施工作。各分包单位均成立各自的冬施管理小组，负责对各自施工项目的冬施管理工作。

9.1.2.3 冬期施工主要应加强现场的防冻、防风、防火、防毒、防滑等管理措施。总承包方及各分包单位在冬施前必须编制有针对性的冬期施工方案并报监理单位审批，方案中应具体明确质量管理及安全管理措施。

9.1.2.4 每年 11 月初派专人进行大气测温工作，并做好每日最高温度、最低温度及平均温度的记录。当室外日平均气温连续 5 天稳定低于 5℃即进入冬期施工，当室外日平均气温连续 5 天高于 5℃时解除冬期施工，总承包方应根据大气温度记录情况以书面形式下达进入冬施和解除冬施通知。

9.1.3 冬施准备

9.1.3.1 技术准备

凡进行冬期施工的施工项目，技术人员均要认真审核施工图纸，对不宜冬期施工的工艺及做法，应及时与设计单位研究解决。

由技术部门组织冬施方案的技术交底工作，有问题及时解决，要做到各项技术保证措施的具体实施。

9.1.3.2 现场准备

由安保部门组织相关人员进行一次现场全面检查工作，消除安全隐患，检查内容主要包括暂设采暖、边坡稳定、临水管线保温、大型机具维护、材料码放、脚手架的稳定、临边洞口的封闭及现场照明等。

做好施工人员的冬期施工培训及安全交底工作，加强施工人员防风、防滑、防寒、防火、防中毒等方面的安全意识。

现场的办公用房、库房、钢筋加工棚、试验室、临水管线等均要做好保温防风工作。试验室内应保证其温湿度达到规范要求。

9.1.3.3 材料准备

冬施前各种胶、涂料等易冻材料应及时入库，并做好库房防火、防毒工作。提前按技术方案的要求备好各种保温材料，要保证进入冬施后能够马上使用。

冬期施工时，模板采用发泡聚氨酯进行保温。

9.1.4 主要施工技术措施

9.1.4.1 钢筋工程

当室外气温过低时应对钢筋加工棚进行必要的封闭和保温措施，保证钢筋不在过低的温度下（ -15°C ）进行弯曲和直螺纹成型。

现场焊接时应采取防止产生过热、烧伤、咬肉和裂纹等措施，焊条应按照规定进行预热，焊接后冷却的接头应避免碰到冰雪。

混凝土浇筑时需保证钢筋表面无积雪、无污染。

9.1.4.2 模板工程

对于易受冻部位模板应根据计算加保温层，模板的拆除时间通过推算混凝土的成熟度值确定。

9.1.4.3 混凝土工程

9.1.4.3.1 混凝土的搅拌

冬施期间结构混凝土优先选用普通硅酸盐水泥或硅酸盐水泥，搅拌时按计算比率掺加早强型防冻剂，为了减少对钢筋的腐蚀，外加剂中的碱含量必须符合

合有关规范要求。

技术方案中要根据工程具体情况进行热工计算，确定混凝土入模温度，搅拌站应根据其要求采取加热原料、加强保温等必要措施加以保证。

9.1.4.3.2 混凝土的浇筑

混凝土的浇筑尽量安排在白天进行，浇筑前需将浇筑范围内的模板、钢筋上的积雪、杂物清理干净。

混凝土自搅拌站运至浇筑区域后主要利用地泵浇筑，因本工程高度较高，泵管较长，使用前必须充分润湿泵管，并加强泵管的保温。

同一施工段水平结构或竖向结构的同一构件混凝土应连续浇筑，混凝土浇筑过程中如出现堵管或混凝土供应不及时等情况必须加强对已浇筑混凝土表面的保温，并调配最大资源进行维修或启用备用搅拌站供应混凝土。

施工人员应认真测量各部位混凝土的入模温度，应达到热工计算要求，如达不到要求应采取加强保温等措施。

9.1.4.3.3 混凝土的养护

冬施期间混凝土采用综合蓄热法养护，即在混凝土中掺加合理的外加剂，利用原材料加热及水泥的水化热的热量，通过适当保温，延缓混凝土冷却，使混凝土温度降到 0°C 或设计规定温度前达到预期要求强度。

混凝土浇筑完后应立即对模板和混凝土表面进行保温。保温层的材质和厚度应由热工计算确定，对边棱、角部的保温厚度，应增到大面部位的2~3倍。

从混凝土入模开始至混凝土达到受冻临界强度前（ $4.0\text{N}/\text{mm}^2$ ）应进行测温工作，测温器具采用电子测温仪，开始时每隔2h测温一次，达到受冻临界强度以后每隔6h测温一次，当混凝土温度与大气温度相接近时停止测温。混凝土早期强度采用成熟度法进行检验，以确定混凝土在受冻前是否达到临界强度。

混凝土（掺加防冻剂的混凝土）试块除了按照规定取样做标准养护外，还要留设600度天及两组同条件养护试块，用于检查混凝土是否满足临界强度要求及冬施结束转入常温养护28天的强度。同条件养护试块应放置在现场相应部位，要保证养护条件与施工现场结构养护条件相一致。

9.1.4.4 脚手架工程

冬施期间要随时清理脚手架上的积雪、杂物，一方面减少脚手架的雪荷载，

另一方面避免出现人员滑倒事故。

加强脚手架与结构间的拉接，提高脚手架抗风荷载的能力。

冬期结束后检查脚手架基础是否稳定，避免由于土层解冻造成基础下沉。

9.1.4.5 外装修工程

外装修工程基本为幕墙体系，施工时主要应保证焊缝质量，其施焊温度、焊条预热及施焊方法必须满足工艺要求；另外为了减少温度变形对幕墙安装的影响，主要受力构件安装温差不应过大。

9.1.4.6 外装修工程

内装修工程应在外檐封闭后开始，并将建筑周边洞口封闭，保证室内最低气温满足装修要求，如有必要可采取局部临时采暖保证室温。

9.2 雨期施工方案

9.2.1 雨施部位

根据工程施工进度计划，本工程在各年度雨期的主要施工项目（见表 9-2）

工程施工进度计划 表 9-2

年 度	施 工 项 目
2005	地上结构（劲性钢结构）、地下室防水、回填土
2006	屋面及外檐装修、主体结构施工、内装修及设备安装

9.2.1 雨施部署

9.2.1.1 根据北京地区的气候特点，每年约 4 月中旬进入雨施，8 月中旬解除雨施，雨期施工以预防为主，强调提前做好生产部署，采用防雨措施和加强排水手段确保雨期正常的施工生产，不受季节性气候的影响，各级管理人员在工作安排上应充分考虑雨施影响，对不宜进行雨施的施工项目应尽量安排在雨施期以外施工。

9.2.1.2 成立以项目经理为负责人的雨期防汛领导小组，雨期施工领导小组及组织系统要保证雨期施工信息传递畅通，掌握气象及现场预防措施等资料，确保发生紧急情况时信息传递畅通及时，并做好处理事故和紧急情况的准备，制定应急预案，分工明确，职责到人，保证能够及时有效地实施，将损失减到

最小程度。各分包单位均成立各自的雨施管理小组，负责对各自施工项目的雨施管理工作。

9.2.1.3 成立现场抢救突击队，及时解决处理雨施期间突发事件及紧急情况，做到人员落实，责任明确，动作迅速，措施得力，坚持主动控制、预防为主，全面安排好雨期施工工作。

9.2.1.4 雨期施工主要应加强现场的防雨、防电、防雷、防暑、防疫等管理措施。总承包方及各分包单位在4月15日前必须编制有针对性的雨期施工方案并报监理单位审批，方案中应具体明确质量管理及安全管理措施。

9.2.2 雨施准备

9.2.2.1 技术准备

凡进行雨期施工的施工项目，技术人员均要认真审核施工图纸，对不宜在雨期施工的工艺、做法及材料，应及时与设计单位研究解决。

由技术部门组织雨施方案的技术交底工作，有问题及时解决，要做到各项技术保证措施的具体实施。

9.2.2.2 现场准备

雨施前由安保部门组织相关人员进行一次现场全面检查工作，消除安全隐患，检查内容主要包括暂设防雨、边坡稳定、暂电线路的安全、机械设备的防雨设施、塔吊或外用电梯等高大设备的防雷接地、施工现场的排水情况、脚手架是否稳定、材料码放、临边洞口的封闭及现场照明等。

对施工现场人员进行雨期思想教育，做到思想重视，措施得当。把雨期施工的准备和实施做到认真、扎实，真正解决问题有备无患。将方案编制、措施落实、人员教育、料具供应、应急抢险等具体职责落实到主控及相关部门，并明确责任人。

做好施工人员的雨期施工培训及安全交底工作，对电工、架子工、电焊工、塔司等特殊工种要结合其工作的性质及特点进行有针对性的安全交底；对钢筋工、混凝土工等一般工作要强调雨施的技术要求及安全要求。

现场的办公用房、库房、加工棚、试验室等暂设均要做好防雨工作；施工期间所用机械应做好防雷、防雨、防潮、防漏电等措施，机电设备的电闸箱必

须安装接地保护装置。

基槽四周应砌筑 300 高连续、封闭的挡水墙。

运输道路进行硬化处理，并在道路两旁做排水沟，保证现场道路不滑、不陷、不积水。

加强现场各种防暑降温工作，搭设工人休息棚、设立饮水站等。

派专人管理现场厕所、垃圾站等设施，应定期清理、消毒，做好防疫工作。

9.2.2.3 材料准备

雨施前各种易受潮、生锈的材料应根据情况分别采取垫高、入库、苫盖等保护措施，并做好库房防火、防雨工作。

雨期施工前材料部门需认真组织有关人员分析雨施生产计划，根据雨施项目提前准备雨期所需材料、设备和其他用品，如水泵、抽水软管、塑料布、苫布等。

9.2.3 主要施工技术措施

9.2.3.1 钢筋工程

钢筋分批进场，尽量减少钢筋在现场的堆放时间。钢筋堆放场地应硬化并适当垫高，以防钢筋被锈蚀和污染。

直螺纹钢筋接头加工完后必须带保护帽，现场对接时方可取下。锈蚀的钢筋必须经除锈处理后方可使用。

9.2.3.2 模板工程

模板堆放场地应平整、坚实、排水畅通；水平模板拆下后应放平堆放，以免变形。

本工程水平结构模板体系为多层板板面配木方龙骨，受潮后变形相对较大，施工时应尽量避免长时间暴晒或浸泡。

大模板场地应进行硬化，保证场地坚实，排水畅通。

模板使用前应均匀涂刷脱模剂，混凝土浇筑前应对模板或基层表面浇水降温；模板拆下后应立即维修整理，分规格码放整齐，并采取必要防的防雨措施。

9.2.3.3 混凝土工程

及时掌握天气预报，混凝土施工应尽量避免在雨天进行。大雨和暴雨天不

得浇注混凝土。

雨期施工阶段搅拌站应根据骨料含水率随时调整配合比。混凝土入模温度不得超过 32℃，搅拌站及现场必须采取有效措施控制混凝土入模温度，例如预先冷却搅拌用水、运输及浇筑过程中加强遮阳等。

浇注混凝土遇到小雨时，应采取必要的保护措施，如对地泵的进料口进行遮挡、浇筑混凝土时分区域进行，浇筑完一个区域随抹随覆盖；雨大时，应停止浇注，并按规范要求次要结构部位留施工缝。

混凝土浇筑完初凝后浇水养护，但应依据雨期施工的特点及时进行调整，如未初凝混凝土遇雨应进行覆盖，等初凝后可取消覆盖，雨停后仍应进行正常养护。

9.2.3.4 防水工程

防水工程施工应根据天气情况安排其施工时间，防水基层的干燥度必须满足规范要求，并要保证防水工程施工的连续性，尽量避免在防水施工过程中因降雨的影响而暂停。

9.2.3.5 钢结构安装

当雨期气候恶劣，不能满足工艺要求及不能保证安全措施时，应停止吊装施工。此时，应注意保证作业面的安全，设置必要的临时紧固措施。（如揽风绳、紧固卡）

雨天不得进行焊接作业，但必须持续焊接时，应设置相应的防护措施。

注意是用电防护，降雨时除特殊情况及特殊工位外，应停止高空作业，将高空人员撤到安全地带，拉断电闸。

特别注意的是，在已安装的管结构一定要采用封堵、遮盖等措施，防止雨水积存在管内。

9.2.3.6 脚手架工程

雨期前对所有脚手架进行全面检查，脚手架立杆底座必须牢固，并加扫地杆，同时保证排水良好，避免积水浸泡。所有马道、斜梯均应钉防滑条

使用过程中应定期检查，防止扣件松动并保证防护网、挡脚板、脚手板的牢固，发现隐患立即停止使用并进行维修。

9.2.3.7 内、外装修工程

内装修施工阶段门窗洞口均已封闭，气候影响不大，外檐装修施工应避免大风、大雨等恶劣天气并加强对各种钢龙骨的防锈工作。

筑龙助您腾飞系列 WWW.ZHULONG.COM

第十章 分包计划与分包管理

本工程分包涉及：总承包人自行分包、业主指定分包、独立承包商分包。因此，分包组成复杂，且管理难度大，为此，特制定分包管理措施。

本工程的总包自行分包方、业主指定分包方和部分独立承包商均纳入总包管理范围，遵守总包管理规则。其中，前两者无条件服从总包经济制约。关于独立分包商的管理，需要业主给予配合，根据我公司管理惯例，独立分包商的分部工程款结算，需要由总包单位签认，确认其在施工期间符合总包的总体目标和方针，执行总包的进度和管理体系，则给以确认。业主方可给予工程款结算。这样，方能有效执行总包管理权限。

部分独立分包与总包管理施工关系不大，或者工作时间处于总包管理期间之外的，不纳入总包管理体系，但是需要和总包单位办理有关接洽手续，比如，土方、护坡、桩基础施工完毕的施工资料、检测数据的接洽，土建施工完毕，若厨房设备尚未安装，则办理有关交接……等等。

如上所述，所有纳入总包管理体系的分包商，遵循总包的管理。

10.1 专业分包计划

我公司作为总承包单位，将参与工程分包工作，并监督分包项目施工的全过程，依照业主要求对工程中专业性很强的工程项目进行分包，根据分包单位资质、施工能力及业主意向确定分包单位，用科学管理的方法、充分发挥有限资源，高质快速地完成施工任务。

10.1.1 分包计划

10.1.1.1 根据本工程的具体情况和业主提供的招标文件的要求，由我公司自行组织施工的项目主要包括：

◇ 土建工程：土方工程业主已分包，总包负责剩余土方挖运工作、土方的回填及对基坑的安全监护；特种门工程（包括防护密闭门、密闭门及悬板式防爆波活门）；防水工程（不包括地下室基础底板、顶板及地下室外墙防

水);防腐、隔热、保温工程(不包括指定分包工程中涉及到的防腐、隔热、保温工程);砌筑工程;混凝土、钢筋混凝土及钢结构工程;金属工程;屋面工程。

◇ 装饰装修工程:外立面装饰装修工程(不包括幕墙和石材做法的外立面装饰装修工程);部分室内装饰装修、门窗及其他零星工程。

◇ 给排水工程:除部分中水机房内的给排水及水处理工程以外的工程。

◇ 燃气工程:总包负责实施并完成预埋件、预埋套管及孔洞的预留。

◇ 采暖工程:总包负责将热交换站外的管道做至热交换站房墙内1m处甩口封堵。总包负责设备基础、预埋件及孔洞的预留。

◇ 消防工程:消防水工程(总包负责消火栓系统及消火栓管道上的电伴热),消防电工程(负责设备基础、预埋件、预埋管及孔洞的预留)。

◇ 通风和空调工程:对指定分包的项目总包负责设备基础、预埋件及孔洞的预留,除指定分包以外的工程由总包方实施。

◇ 电气工程:部分变配电工程、控制设备及低压电气安装工程、电线电缆安装工程、防雷接地工程。

◇ 建筑智能化系统设备安装工程:总包负责实施设备基础、预留洞、预埋件及一些孔洞的预留和封堵。

◇ 电梯工程:全部电梯工程纳入指定分包范围,总包负责混凝土填料材料、机房内承重梁等零星配合项目的实施。

10.1.1.2 业主指定分包工程主要包括:

◇ 建筑工程部分:屋面工程中的屋顶钢网架、铝百页、玻璃天窗、屋顶金属隔栅、屋顶设备的遮挡装饰工程;地下基础底板、地下室顶板及外墙的防水工程。

◇ 装饰装修工程部分:玻璃幕墙工程、石材幕墙工程、雨棚工程;部分室内装饰装修工程;外墙门窗(不含防火门窗)、铝合金门窗、防火卷帘门以及由精装修指定分包负责的装饰木门。

◇ 给排水工程部分:中水机房内的给排水、水处理工程;生活不锈钢水箱及电热水器工程。

◇ 采暖工程部分:热交换站站内工程。

◇ 消防工程部分：消防水工程中的消防喷淋工程、气体灭火工程；消防电工程中的火灾自动报警工程、消防联动工程、消防广播工程。

◇ 通风和空调工程部分：空调工程。

◇ 建筑智能化系统设备安装工程部分：所有的建筑智能化系统设备安装工程。

◇ 电梯工程部分：电梯供应及安装。

◇ 室外工程（包括管线、窨井、道路等）、园林绿化和景观工程。

8.1.1.2 独立承包工程：

◇ 建筑工程部分：土方工程、地基处理工程、护坡降水工程。

◇ 燃气工程：所有燃气工程。

◇ 电气工程部分：变配电工程、复式汽车停车库工程

◇ 厨房设备工程。

◇ 各种标识工程。

10.1.2 分包项目进场时间计划

分包项目进场时间计划

表10-1

序号	分包项目	分包项目开始-完成时间
1	水电、暖通工程	2005年4月10日~2007年3月15日
2	基础防水	2005年3月15日~2005年3月29日
3	地下室外防水	2005年6月22日~2005年8月1日
4	16层以下电梯工程	2005年12月20日~2006年3月15日
5	27层以下电梯工程	2006年4月25日~2006年8月15日
6	35层以下电梯工程	2006年8月25日~2007年1月25日
7	室内精装及自动扶梯工程	2006年5月10日~2007年3月31日
8	B座、C座裙房外檐施工	2006年5月1日~2006年10月25日
9	A座裙房外檐施工	2006年8月5日~2007年2月20日
10	裙房屋面施工	2007年1月10日~2007年3月15日
11	室外、园林绿化及景观工程	2007年1月25日~2007年3月25日
备注	消防验收时间为2007年2月18日	

10.1.3 分承包方管理

我们将配合建设单位组织招标工作,经过对各分包单位的资格及业绩进行审查,严格按照招投标程序挑选分包单位,并将分包相关资料报送建设单位批准。

10.2 对分包的管理目标

通过总承包与分包之间的密切配合,达到如下目标:

质量目标: 分包单位承包工程的施工质量必须达到国家相应“施工质量验收规范”中的标准并全面满足结构长城杯金奖的各项要求,确保整个工程的最终质量目标。

工期目标: 按总承包方提供计划,在规定的时间内完成好所承包的工作、属于交叉配合的分包项目,应与总承包相互配合,不影响其他工种施工。

安全目标：分包单位在其分部分项的施工过程中无重大伤亡事故。

文明施工：分包单位施工达到施工完场清，不影响本工程创北京市文明安全样板工地目标的实现。

环境保护：依照 ISO14001 标准，减少施工过程污染，防止扰民现象发生。

消防保卫：遵守现场消防、保卫规定，不发生火灾，不出现偷盗和丢失现象及施工成品破坏现象。

10.3 对分包项目施工协调管理与控制

10.3.1 立足于总承包地位，发挥综合协调管理的优势

现场施工管理机构，以和约为控制手段，以总控计划为准绳，调动各分包单位的积极性，发挥综合协调管理的优势，确保各项目目标的实现。

10.3.2 建立例会制度保证各项计划的落实

施工管理机构建立现场例会制度，包括经理部部门经理以上人员会议，协调内部管理事务；各分包单位生产经理共同参加的生产、质量会议，总结上一周期生产进度，工程质量，制定下一周期安排；项目公司代表、施工单位、监理召开的例会，分析工程进展形势，互通信息，协调各方关系，制定工作对策。通过例会制度，使施工各方信息交流渠道通畅，问题及时解决。

10.3.3 建立工期奖惩制度

根据工期总体进度计划按时间顺序制定各分包项目的完成工期，明确奖惩制度，层层落实，定期考核，把施工管理与每个分包单位联系起来。

10.3.4 计算机项目管理信息系统

现场将全面采用《建筑工程施工项目管理信息系统》，以项目计算机局域网络为基础，建立项目管理信息网络。实现高效、迅速并且条理清晰的信息沟通和传递。另外我公司开展网上招投标和电子商务，向全社会及时公布工程的进度、质量动态，以减少中间环节，提高工作效率，加快工作进程。

10.3.5 施工保障计划

此计划是完成专业工程计划与总控计划的关键，其牵涉到参与工程的各个单

位，内容包括：

10.3.5.1 图纸计划：此计划要求的是分项工程所必须的图纸，这些图纸包括：结构、建筑施工图，机电预留预埋详图。

10.5.3.2 方案计划：“方案先行、样板引路”是保证工期和质量的法宝，通过方案和样板制，合理的工序，有效的施工方法和质量控制标准。

10.5.3.3 物资及大型施工机械进场计划：此计划要求的是分项工程所必须的材料、设备以及重大技术措施所需物资的最迟进场期限。对于特殊制作加工、材料和设备应充分考虑其加工周期和供应周期。

10.5.3.4 施工机械与临时设施退场计划：为保证下道工序的尽快插入，机械设备、架子以外部分临建设施等制定的最迟退场或拆除期限。为保证此项计划，应根据设备的技术指标编制细致可行的退场拆除方案，在现场内提前创造条件。

10.5.3.5 质量验收计划：分部工程验收是保证下一分部工程尽快插入的关键，本工程由于工期紧张，分部验收必须及时，结构验收必须分段进行。此项验收计划需要质量监督部门，其他专业主管部门积极配合。

10.5.3.6 由于图纸是按专业分别设计，且设备安装复杂，许多问题往往在最后装修阶段才得以发现，为解决这一问题，需要协调各专业技术人员，在施工之前绘制综合设备布置图，达到将问题提前解决的目的。并且保证图纸能够及时、准确到位，满足施工进度的要求。

10.3.6 对分包项目施工进度控制

10.3.6.1 工程分包单位严格按照施工总进度计划和总包施工组织设计，确定分包项目的插入点及施工进度，并确保对工程总进度不产生影响。若必须延长分包项目施工工期，分包单位要与总承包单位相互协调，做到不影响工程总工期。同时向总包单位提交相应分包项目的施工方案，经总承包单位同意认可后方可进行施工。

10.3.6.2 我公司将以各项指令，组织指挥各工程分包单位科学合理的作业生产，协调施工中产生的矛盾，并监督分包项目的施工。以合同中明确的责任，来追究贻误方的失误，尽可能地减少施工中出现的责任模糊和推诿扯皮现象而延误工程或造成经济损失

10.3.6.3 工程分包单位必须服从总包单位的全面管理，并对所分包项目的

施工质量、工期等全面负责。

10.4 对分包的管理措施

10.4.1 对分包单位的组织和人员管理

在与分包单位签订合同时明确提出对分包单位在现场的组织和人员要求。分包单位必须在现场设有足够的管理人员和总负责人，总负责人有权对分包单位在现场的所有人员、材料、机具进行调配。当总负责人不在现场时，必须指定一名临时负责人代理总负责人职责。

现场还必须设置专职质量负责人和安全负责人，分别持有建设部或国家其他部委核发的工程师职称和安全员上岗证，并分别对分包项目的质量和安全文明施工负责。所有在现场人员均需持有合法有效身份证件，遵守国家有关法律法规和现场的各项管理制度，进场时凭身份证件办理现场施工证，注明所属单位、工种、施工时间，并贴照片。属于特殊工种的如：电焊工、电工等，必须持有效的上岗证。

10.4.2 对分包单位的进度管理

10.4.2.1 总承包单位制定专业分包计划

工程部要制定专业计划，专业分包计划包括：进场计划、退场计划、施工进度计划、水电使用计划。

专业分包进退场计划由工程部根据项目经理指示，按照总体施工网络图的施工顺序，施工进度计划安排，提出详细的专业分包进退场计划，计划中列出专业分包项目、合同工作量、计划施工周期、进退场日期、专业分包与总承包或其他分包的交叉工序安排、施工期间的垂直运输计划、使用脚手架计划、用水、用电计划等。经项目经理审批后报建设单位和监理，并下达给分包单位，按计划执行。

10.4.2.2 对分包单位的施工计划管理

分包单位进场前和施工过程中，应按照施工总承包单位的总体安排制定分包项目施工计划，分包项目施工计划包括：分包项目总施工计划，分包项目月施工计划，分包项目周施工计划，分包计划必须符合总计划的安排，并综合考虑劳动力计划、材料计划、机械设备计划。分包项目施工计划报施工总承包审核，统一

由总承包呈报监理单位，分包单位在施工过程中要严格执行被批准的分包项目施工计划。在施工过程中总承包单位将会同监理检查、监督分包单位的施工进度，督促分包单位实现施工计划。为了完成计划，分包单位必须投入足够的人力、物力，保证计划的顺利执行（见图 10-1）。

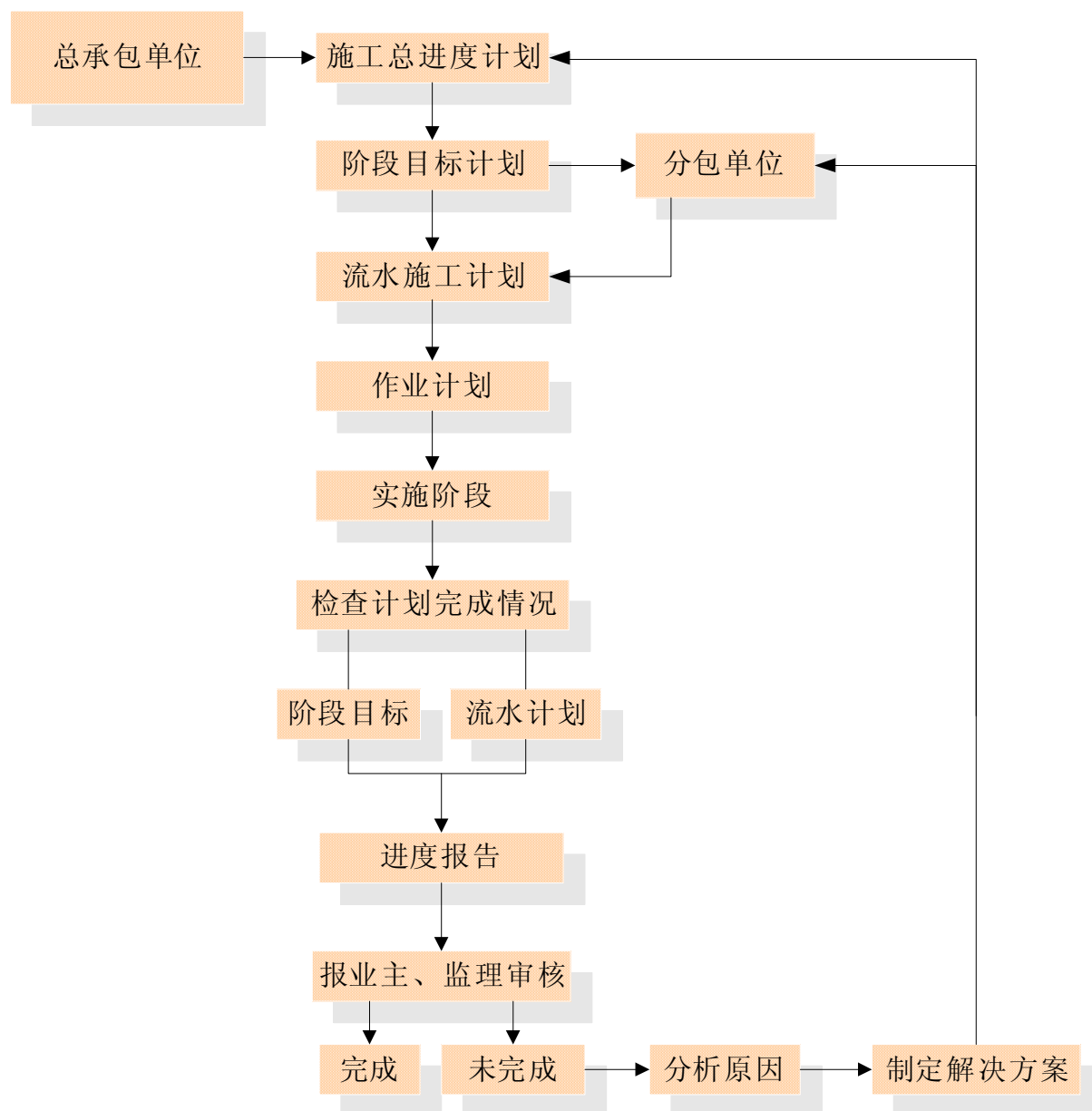


图 10-1 总承包对施工进度管理的控制流程图

10.4.3 对分包项目的技术、质量管理

技术质量部负责分包项目的技术管理、质量管理工作。

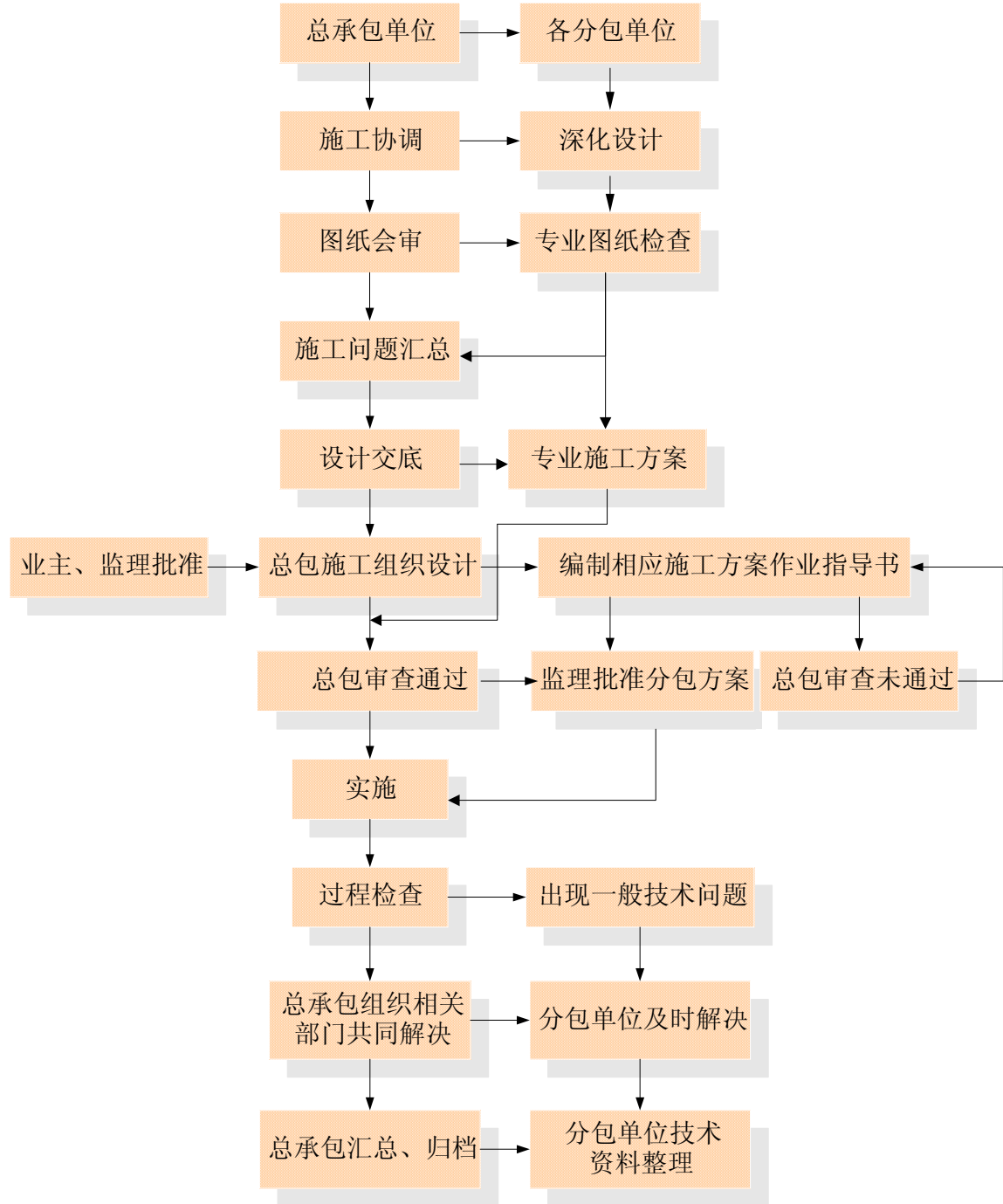


图 10-2 总承包对技术管理的控制流程图

10.4.3.1 分包项目施工组织设计管理

施工组织设计是指导施工的组织、计划、经济、技术等综合文件，分包单位必须根据所分包的项目具体情况和特点编制施工组织设计。

施工组织设计内容应包括：施工依据、分包项目基本概况、施工管理组织、施工顺序、施工机械设备、工作量、劳动力计划、工期安排、施工技术措施、质量标准、质量目标、施工试验和材料试验计划(需要进行见证取样送检的施工试验和材料试验的要注明，并满足有关文件规定的比例)、保证质量、工期、安全、消防、环保和文明施工等措施。

分包施工组织设计应在分包项目施工前编制完成，并报总包进行审核，总包审核同意后由总包单位呈报监理单位。

总包单位要在施工过程中对分包单位的施工组织设计执行情况进行监督、检查、督促分包单位按照被批准的施工组织设计进行组织施工。

10.4.3.2 分包项目技术资料、档案的管理

工程技术资料、档案是施工过程的记录，是证明施工所用建筑材料符合国家有关技术标准，施工过程符合国家有关技术规范，工程质量符合国家有关验收标准的证明；工程技术资料、档案是工程进行改建、扩建和发生事故进行调查的依据，因此要求技术资料、档案必须真实、完整，技术资料、档案应根据工程进展按照政府有关规定进行收集、整理。

分包单位应根据所承包的项目，编制技术资料、档案计划清单，并报总包单位、分包单位要随着施工进度及时收集、整理技术资料、档案，总包单位技术质量部定期对分包技术资料进行检查，发现问题及时督促解决。

分包项目完成后，分包单位应整理好分包项目竣工档案转交总包单位，总包单位进行检查、核验，确保竣工档案符合政府主管部门的要求。需要分包单位整理的竣工档案份数在合同中明确。

10.4.3.3 对分包的图纸和技术洽商管理

图纸和技术洽商是施工的依据，由总包单位统一管理，总包单位应制定图纸和技术洽商的管理制度，使图纸和技术洽商的管理处于受控状态，保证工程顺利实施。

分包项目的图纸由总包单位进行领取、登记、标识、发放，分包单位应对图

纸进行严格管理，保证使用的图纸为有效版本。

分包项目技术洽商由分包单位编写，并报总包单位，由总包单位审核后报监理单位，经过监理审核并办理好手续的技术洽商由总包单位统一登记、标识、发放，分包单位应将技术洽商内容标注在有关图纸上，以保证在施工中正确执行。

10.4.3.4 对分包的施工试验和材料试验管理

施工试验和材料试验是保证工程质量的关键，必须要加强施工试验和材料试验的管理，以确保工程质量。

分包单位应编制施工试验和材料试验计划，同时做好见证取样和送检计划，并报总包单位进行审核，以避免施工试验和材料试验的盲目性，杜绝施工试验和材料试验少做或漏做，确保技术资料真实性、完整性和可追溯性。

10.4.3.5 对分包单位的施工质量管理

质量管理体系是确保工程质量的必要条件，因此分包单位应根据总包单位的质量管理文件建立、健全质量管理体系，并报总包单位审核，总包单位要监督、检查分包单位质量管理体系的运行情况，督促分包单位按照质量管理体系运行。

分包单位在施工过程中必须严格遵守有关国家标准和技术规范，总包单位要监督分包单位的执行情况，发现分包单位在施工中违反有关国家标准和技术规范的要坚决制止。

分包单位应编制检查验收计划，分项和分部工程质量检验应在分包自检合格的基础上报总包单位，总包组织分包单位进行检查验收，验收合格后由总包单位向监理单位报验。

分包单位纳入总包的质量管理体系，参加总包组织的质量活动，总包单位定期组织分包单位进行质量检查和评比，对施工质量优良的进行表扬，对施工质量有缺陷的要进行批评，并要求制定纠正和预防措施，确保工程质量处于受控状态，并保证工程质量达到建设单位要求。

10.4.4 进场材料的控制与管理措施

要求分包单位依据总承包单位方材料采购程序文件与其材料供应商制定严格的要求和程序，保证材料在使用、管理、装卸、储存和运输中严格保持标识，防止损坏、变质、丢失和错用。

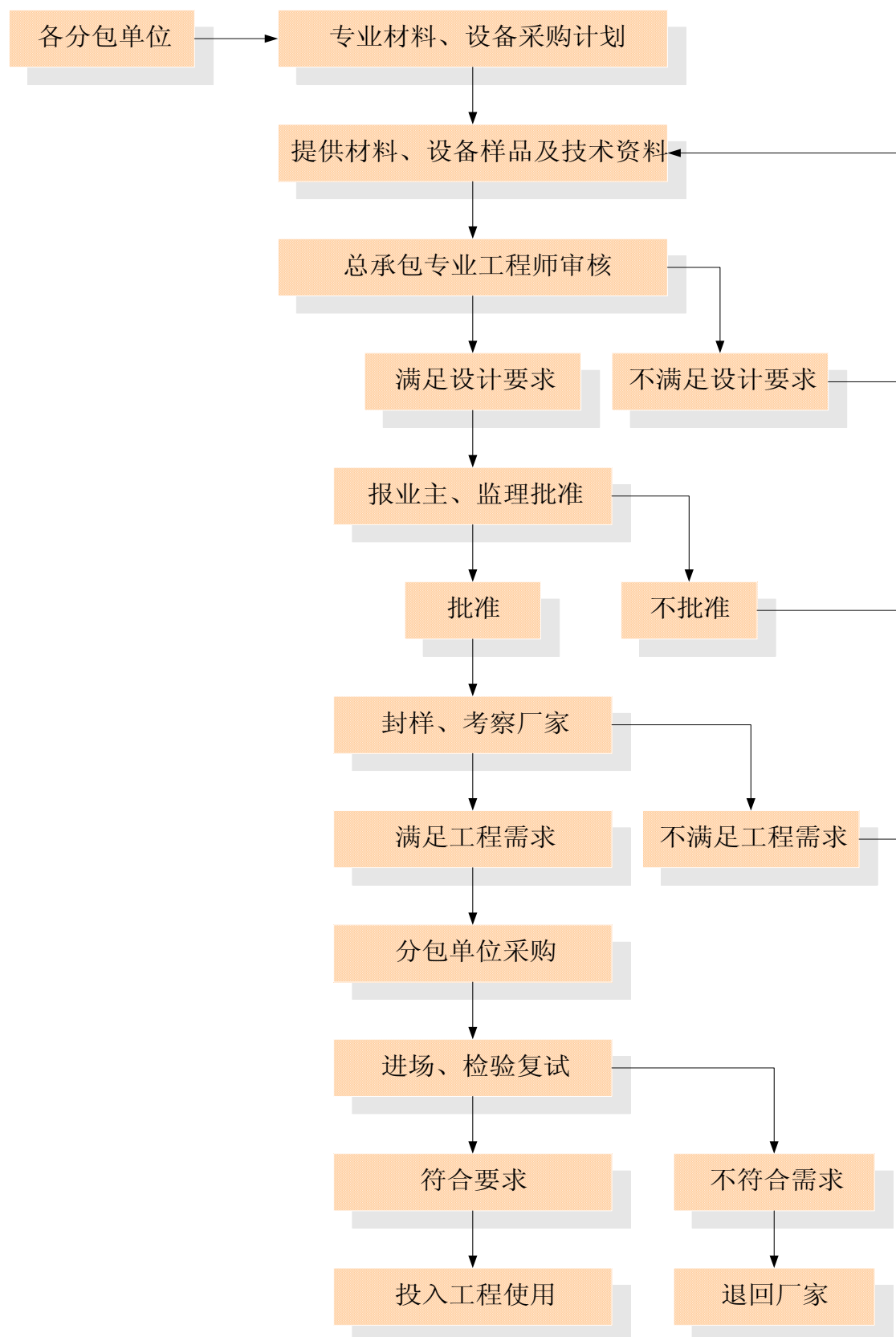


图 10-3 总包对材料、设备管理的控制流程图

• 10.4.5 对不合格品的控制与管理措施

在施工过程中的认证检查中,发现不合格品由责任人进行标识、记录、隔离并填写不合格的记录,根据不合格品的类型(一般不合格品、重大不合格品)分别处置。

10.4.5.1 一般不合格品,由分包单位标识、记录、隔离,并停止该工序的施工,提出纠正措施和处置方案,由监理工程师、总承包方签署确认后按纠正措施和处置方案返工,重新按规范验证合格后方可进入下一工序的施工。

10.4.5.2 重大不合格品,由分承包方标识、记录、隔离,并停止该工序的施工,总承包填写不合格品报告,及时上报监理工程师,组织专家进行评审后处置。

10.4.6 对分包单位的安全生产管理

10.4.6.1 安全生产环境是保证工程施工顺利的必要条件,总包单位必须承担起施工现场的安全生产管理责任,把分包单位的安全生产纳入总包安全生产管理,分包单位应遵守总包制定的安全生产规章制度,接受总包的安全生产监督检查。

10.4.6.2 对进场的分包单位进行安全教育,与分包单位签订安全管理协议书,要求认真遵守《项目安全管理目标及措施》,认真遵守有关规定,监督分包单位执行安全生产教育制度,安全生产、检查制度,安全生产奖罚制度。对分包单位工作面可能出现的安全隐患进行检查、整改,要求对总承包提供的安全设施保持完好。

10.4.6.3 要求各分承包遵守《项目文明安全管理规定》,签订文明、安全、消防工作状,负责责任区内的文明施工,并监督各分包单位将责任状内容层层分解落实,加大奖惩力度,将责任落实到实处。

10.4.6.4 分包单位应建立安全领导小组,参加总包组织的各项安全生产活动,确保施工安全。

10.4.6.5 分包单位根据总包安全生产规章制度和所承包的工程特点,制定有针对性的安全措施。

10.4.6.6 总包单位定期对分包单位的安全生产工作进行检查,组织安全生产评比活动,对安全生产工作做得好的进行表扬,对安全生产工作做得不好的进行批评,督促分包单位做好安全生产工作,避免发生重大安全事故,保证施工现

场有一个良好安全生产环境。

10.4.7 对分包项目的竣工验收管理

10.4.7.1 分包单位保证其分包工程的质量达到国家《施工质量验收标准》；负责保证其分包工程的工期满足总承包分的要求，负责保证其分包工程验收申请及竣工验收。

10.4.7.2 在工程竣工后或投入使用前，总承包负责组织，监督分包人对业主的物业管理人员进行机电设备、设施等的操作和维护的培训，以确保业主的物业管理人员在工程投入使用后，能独立操作设备和系统并对其进行维护。

10.4.8 对分包单位的消防、保卫管理

10.4.8.1 分包单位的消防、保卫纳入总包管理，分包单位应遵守总包制定的消防、保卫规章制度，接受总包的消防、保卫工作检查。

10.4.8.2 分包单位应建立消防、保卫领导小组，参加总包组织的各项消防、保卫活动，确保消防安全，确保施工现场治安良好。

10.4.8.3 分包单位根据总包消防、保卫工作规章制度和所承包的工程特点，制定有针对性的消防、保卫措施。

10.4.8.4 总包单位定期对分包单位进行消防、保卫工作检查，发现问题责成分包单位及时解决，不留任何隐患。

10.4.9 对分包单位的文明施工和环保管理

10.4.9.1 分包单位的文明施工纳入总包文明施工管理，遵守总包制定的文明施工规章制度，接受总包的文明施工监督、检查。

10.4.9.2 分包单位要有环保意识，根据分包项目的具体特点制定环保措施，保持环境卫生，保持料场和施工现场整洁。

10.4.9.3 总包单位定期对分包单位进行文明施工工作检查，发现问题及时责成分包单位解决，保证施工环境良好，做好环境保护工作。

10.4.10 对分包单位的成品保护管理

10.4.10.1 成品保护工作是施工管理的一项重要工作，总包要建立、健全成品保护规章制度，对施工现场成品保护进行严格管理。分包单位应遵守总包制定的成品保护规章制度，执行总包的成品保护措施。

10.4.10.2 分包单位应根据分包项目具体特点和环境特点，制定成品保护方案，成品保护措施要具体，应具有针对性。分包单位成品保护方案需报总报审核。

10.4.10.3 总包单位应定期对分包单位成品保护工作进行检查，督促分包单位做好成品保护工作。

10.5 对分包单位总包给予的配合

依据建设单位招标文件要求，我们将与主要设备和系统安装单位密切配合，严格要求，将分包单位的施工进度纳入总体进度计划，统一协调和管理，做好总包服务工作。

10.5.1 工程经理部将为所有分包单位及业主指定的其他分包单位及政府部门或大市政施工单位提供协调、配合和合作，准许他们合理地为进行各自的工程而进出工地。

10.5.2 工程经理部为分包单位提供已安装在现场的吊升机械、棚架、脚手架、爬梯、工作台、升降设备、垂直及横向运输设备的使用。为各分包单位提供临时照明、保安、冬雨期施工措施、施工用水用电、垃圾清运，临时办公室、材料仓库、工人工具房和厕所等。

10.5.3 工程经理部为指定的分包单位及其他分包单位安排及协调进行施工的时间和地点，并对各分包单位的工程质量和进度负责。工程经理部在浇筑混凝土前与各分包单位保持沟通，以保证其他分包单位在钢筋混凝土结构上预留洞口、槽口、凹槽等的尺寸、位置及其形成的一切资料。

10.5.4 在砌体工程中，应提前为其他专业预留洞口。若发生变更，其他分包单位有关专业须形成凹槽、开洞，由其他分包单位自行进行施工，工程经理部必须对其施工过程进行监督，以保证剔凿、开洞过程不对砌体结构形成影响。

10.5.5 在混凝土工程中，按相关专业的要求为其他分包单位安装套筒、固定件、锚栓等预埋件，各类预埋件由专业分包单位提供，各专业分包单位必须保证各类预埋件的正确位置。

10.5.6 工程经理部同时还应为各分包单位提供：各楼层施工水电接驳点；为进行施工试验、设备调试及试运行提供水电，水电应满足该分包单位要求的水、电压及容量；提供测量、放线控制点；提供存放物资、材料、设备的施工场地，

提供合理空间的办公环境；负责套管、管道空隙防火填充料；管线、沟槽空隙填充水泥砂浆、铁丝网。

10.5.7 及时提供足够的工作面，保证施工现场达到安全文明施工条件，负责分包单位将已完成工作面移交后的成品保护。

筑龙助您腾飞系列 WWW.ZHULONG.COM